

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ХЕРСОНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

Медичний факультет  
Кафедра хімії та фармації

**ФОРМУВАННЯ ПРЕДМЕТНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ УЧНІВ З  
ХІМІЇ У ФОРМАТІ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ ЗА  
ДОПОМОГОЮ ПРИЙОМУ АЛГОРИТМІЗАЦІЇ**

**Кваліфікаційна робота**

на здобуття ступеня вищої освіти «магістр»

**Виконала:** здобувачка 2 курсу, 06-241-м групи

Спеціальності 014 Середня освіта

Спеціалізація 014.06 Хімія

Освітньо-професійної програми Середня освіта(хімія)

Васил'єва Дар'я Геннадіївна

**Керівник:** кандидатка педагогічних наук, доцентка

Решнова С.Ф.

**Рецензент:** вчителька хімії, спеціаліст вищої категорії,

старша вчителька комунального закладу «Навчально-

виховний комплекс «Школа гуманітарної праці»

Херсонської обласної ради

Гуренок Г.М.

Івано-Франківськ-Херсон,

2024

## ЗМІСТ

<b>ВСТУП</b> .....	3
<b>РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧНІ ОСНОВИ ВИКОРИСТАННЯ АЛГОРИТМІВ У ФОРМУВАННІ ПРЕДМЕТНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ ШКОЛЯРІВ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ ХІМІЇ</b> .....	7
1.1. Характеристика сутності поняття предметних компетентностей в сучасному освітньому процесі.....	7
1.2. Алгоритми та алгоритмічні приписи в шкільному курсі хімії: структура, типи, основні функції та вимоги до їх складання.....	12
1.3. Аналіз методичного досвіду вітчизняних науковців у використанні алгоритмів під час вивчення хімії.....	16
<b>РОЗДІЛ 2. ПРАКТИЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ МЕТОДИКИ ФОРМУВАННЯ ПРЕДМЕТНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ УЧНІВ ЗАСОБАМИ АЛГОРИТМІЧНИХ ПРИПИСІВ В ШКІЛЬНОМУ КУРСІ ХІМІЇ</b> .....	20
2.1. М	
2.2. Аналіз шкільної програми з хімії та можливість використання алгоритмів у формуванні предметних компетентностей школярів.....	26
2.3. Приклади використання алгоритмів у шкільному курсі хімії.....	30
2.4. Дослідження ефективності використання алгоритмів у процесі формування предметних компетентностей з хімії у школярів в умовах дистанційного навчання.....	39
<b>ВИСНОВКИ</b> .....	45
<b>СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ</b> .....	47
<b>ДОДАТКИ</b> .....	54
ДОДАТОК А.....	55
ДОДАТОК Б.....	66

з

а

б

е

з

## ВСТУП

*Актуальність дослідження.* Основним завданням, яке постає перед сучасною школою є впровадження компетентнісного підходу та оцінювання рівня сформованості у школярів предметних компетентностей, що здійснюється на основі їх навчальних досягнень. Для досягнення поставленого завдання сучасні вчителі-предметники у своїй роботі використовують різноманітні методи, засоби, прийоми організації навчально-виховного процесу, зокрема, прийом алгоритмізації на уроках хімії основної школи.

Використання алгоритмів як засобів навчання у шкільному курсі відбувається з різною метою. Перша мета – формування у школярів основних прийомів пізнавальної діяльності (пам'ять, увага, мислення, логіка). Друга мета – формування у школярів практичних навичок та вмінь, які складають основу процесу формування предметних компетентностей школярів.

Прийом алгоритмізації є потужним інструментом для ефективного вивчення хімії школярами, особливо в контексті сучасної форми навчання, так як він дозволяє учням не лише швидко засвоювати навчальний матеріал, а й швидко та правильно розв'язувати багато хімічних задач [7, с. 115].

Поряд з поняттям «алгоритм» (певна послідовність дій, що дозволяє розкрити структуру мислення школярів під час розв'язання навчальних завдань), у хімії використовують поняття «алгоритмічний припис» [2, с. 30]. Зміст навчальної програми з хімії націлений на формування в школярів саме практичних умінь, що передбачає обов'язкове проведення хімічного експерименту, розв'язання хімічних завдань різної складності та уміння встановлювати причино-наслідкові зв'язки, саме тому використання алгоритмічних приписів є досить ефективним інструментом у засвоєнні хімічного матеріалу, який з часом складе основу предметних та життєвих компетентностей [8, с. 82].

Алгоритми досить широко використовуються у шкільному курсі хімії: під час характеристики хімічного елементу; під час складання формули за значенням валентності хімічних елементів; під час характеристики хімічних та фізичних властивостей хімічних речовин; у виконанні лабораторних чи практичних робіт;

у формуванні причинно-наслідкових зв'язків між будовою та ядром хімічного атома; під час розв'язання різних типів хімічних задач [6, с. 58].

Алгоритми широко використовуються не лише в шкільному курсі хімії, але також у багатьох інших навчальних дисциплінах. Наприклад, алгоритми у математиці дозволяють учням запам'ятовувати математичні дії, виводити формулу та розв'язувати складні задачі, що складають фундамент для формування навичок розв'язання задач з хімії.

Над проблемою в галузі алгоритмізації навчального матеріалу працювали наступні дослідники: Л. М. Романишина [36], Л. Б. Кульматицька [24], О. Н. Речицький [35], Л. В. Вишневська та С. Ф. Решнова [11]. Проблема формування предметних компетентностей висвітлена у напрацюваннях: Г. Я. Жирської та М. А. Войтович [21], М. М. Савич [37], Л. Діденко та Л. Вишневська [20].

Використання алгоритмів під час вивчення хімії на сьогодні є неоднозначним питанням, так як існує дві думки щодо їх використання та ефективності їх впливу на розвиток предметних компетентностей. Перша група методистів спонукає до їх використання, так як це дозволяє школярам ефективно здійснювати різні види практичної діяльності, інша ж група методистів вважають їх неефективними та такими, які позбавляють школярів елементу самостійного здобуття знань, умінь та навичок учнів. Все вище вказане зумовлює актуальність дослідження та вибору теми кваліфікаційної роботи: «Формування предметних компетентностей учнів з хімії у форматі дистанційного навчання за допомогою прийому алгоритмізації».

*Взаємозв'язок роботи з науковими темами, програмами та планами..* Робота виконувалась у відповідності до тематики роботи проблемної групи кафедри хімії та фармації за темою: «Методичні дослідження та змістово-методичне забезпечення процесу навчання хімії у загальноосвітніх і вищих навчальних закладах».

*Мета дослідження:* дослідити ефективність використання алгоритмів та алгоритмічних приписів у процесі формування предметних компетентностей школярів під час вивчення хімії у форматі дистанційного навчання.

*Завдання дослідження:*

1. Здійснити аналіз проблеми формування предметних компетентностей у школярів при дистанційному навчанні.
2. Розглянути структуру, типи, функції та методичні вимоги до складання та використання у шкільному курсі хімії алгоритмів та алгоритмічних приписів та проаналізувати методичний досвід вітчизняних науковців щодо використання алгоритмів під час вивчення хімії.
3. Ознайомитися з методами та методичними прийомами, які забезпечують формування предметних компетентностей.
4. Здійснити аналіз шкільної програми з хімії та привести приклади використання алгоритмів у шкільному курсі хімії.
5. Дослідити ефективність використання алгоритмів у процесі формування предметних компетентностей з хімії у школярів основної школи.

*Об'єкт дослідження:* алгоритми у шкільному курсі хімії.

*Предмет дослідження:* особливості формування предметних компетентностей учнів з хімії у форматі дистанційного навчання за допомогою алгоритмізації.

Методологічною основою дослідження є законодавчі документи, що регулюють навчальний процес у сучасних закладах освіти; «Концепція Нової української школи» [], «Концепція загальної середньої освіти» [], закон України «Про освіту», державна національна програма «Освіта України 21 століття». Ці документи дозволяють у повному обсязі дослідити процес формування предметних компетентностей у сучасних школярів.

При підготовці кваліфікаційної роботи використовували наступні *методи дослідження*, серед яких: метод аналізу, метод синтезу, метод узагальнення та абстрагування, метод дедукції, метод формалізації (при розробці алгоритмів у шкільному курсі хімії), метод порівняння та метод гіпотезування (при висуненні припущень про ефективність використання алгоритмічних приписів у процесі формування предметних компетентностей на уроках хімії основної школи), графічна обробка навчальних матеріалів у вигляді схем та таблиць, метод

педагогічного експерименту, обробка результатів дослідження та їх інтерпретація.

*Наукова новизна дослідження:* доповнено існуючу теоретичну базу щодо особливостей формування предметних компетентностей у школярів основної школи саме під час вивчення хімії у форматі дистанційного навчання; систематизовано основні алгоритми з курсу хімії для учнів сучасних загальноосвітніх шкіл.

*Практичне значення дослідження.* Матеріали дослідження можуть використовуватися вчителями загальноосвітніх навчальних закладів з метою організації ефективного навчального процесу з хімії у спосіб, який дозволить сформувати у школярів предметні компетентності, що в свою чергу сприятиме реалізації індивідуального підходу до кожного школяра та диференціації навчальної роботи школярів.

*Публікація:* За результатами дослідження опубліковано статтю: навчання за допомогою прийому алгоритмізації» у студентському науковому журналі «UNIVERSUM» [8, с. 76-84].

*Структура роботи.* Випускна робота складається з вступної частини, двох розділів з їх підрозділами та списку використаної літератури (45 найменувань). Основний текст роботи розміщений на 46 сторінках, загальний обсяг роботи із додатками на 66 сторінках. Робота містить таблиці (7 одиниць), рисунки (2 одиниці) та додатки (2 одиниці).

## РОЗДІЛ 1

### ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧНІ ОСНОВИ ВИКОРИСТАННЯ АЛГОРИТМІВ У ФОРМУВАННІ ПРЕДМЕТНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ ШКОЛЯРІВ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ ХІМІЇ

## **1.1. Характеристика сутності поняття предметних компетентностей в сучасному освітньому процесі**

В сучасному освітньому процесі дійсно, відбуваються значні зміни, які потребують використання більш інноваційних технологій, серед яких методи активного навчання та методи персоналізованого навчання. Основними причинами є погіршення санітарно-епідеміологічної ситуації в країні (2019-2022 роки) та початком повномасштабної війни Російської Федерації проти України (починаючи з 2022 року), саме тому в Україні набула активного поширення дистанційна форма навчання. Дистанційна форма навчання дозволяє створити такі умови, при яких школярі ефективно будуть користуватися інноваційними інформаційно-комунікативними та педагогічними технологіями.

Сучасні тенденції щодо розвитку освітнього процесу для загальноосвітніх навчальних закладів пов'язані із впровадженням нових нормативно-законодавчих стандартів, процесом інформатизації, переважанням у навчальному процесі саме дослідницьких методів навчання. Вдосконалення системи освіти неможливо представити без використання новітніх технологій, мова йде про технології електронного навчання та інформаційно-комунікативні технології, які є досить важливою структурною ланкою у формуванні предметних компетентностей сучасних школярів. Вивчення шкільного курсу хімії в контексті електронного навчання потребуватиме впровадженню нових методів та форм навчання, які передбачатимуть використання різних електронних платформ, модулів, віртуальних хімічних лабораторій, які дозволять поглибити знання, уміння та навички, поряд з цим розширять кругозір здобувачів освіти [10, с. 107].

Навчальний предмет «Хімія» відноситься до ряду обов'язкових, тому під час викладання в умовах дистанційної (змішаної) форми вчителю потрібно використовувати нові методи та форми роботи, що містять інноваційні методики навчання (як наприклад прийом алгоритмізації навчального матеріалу), що

сприятиме ефективному опануванню навчального матеріалу та формуванню ключових предметних компетентностей у школярів.

Основним завданням, яке постає перед сучасними закладами освіти, є впровадження компетентнісного підходу та оцінювання набутих, у процесі навчання предметних компетентностей на основі досягнутих результатів навчальних досягнень. Даний підхід має на меті зменшити розрив між освітою та реальним життям школярів; забезпечити свободу вибору; враховує життєвий досвід школярів, а також створює основу для здійснення ефективної проєктної діяльності.

Під поняттям «предметна компетентність» [12, с. 91] прийнято розуміти процес набуття школярами специфічного досвіду в межах обраного навчального предмету, який пов'язаний із процесами розуміння та засвоєння нових знань. Серед «предметних компетентностей» [12, с. 92] виділяють: природничо-наукову компетентність, комунікативну, історичну та мистецьку компетентність; інформаційно-комунікативну; математичну та проєктно-технологічну; здоров'язбережувальну компетентність [16, с. 127].

Представлений перелік предметних компетентностей тісно пов'язаний один з одним, через те що, школярі набувають їх систематично та згуртовано під час вивчення різних шкільних предметів. Формування предметних компетентностей може відбуватися на будь-яких етапах реалізації шкільної освіти. Важливою спільною ознакою для всіх видів компетентностей є: формування умінь висловлювати власну думку; умінь приймати швидкі конструктивні рішення; уміння критично мислити та вирішувати нагальні проблеми; уміння співпрацювати у шкільному колективі.

На основі перерахованих вище компетентностей у змісті «Навчальних програм для основної школи» [31], для кожного навчального предмету сформовані наскрізні змістові лінії (на прикладі хімії) виділено 4 змістовні лінії

- екологічна безпека і сталий розвиток;
- громадська відповідальність;



- здоров'я і безпека;
- фінансова освіченість і підприємницький хист.

Основними компонентами предметної компетентності є: діяльнісний компонент (він ще має назву поведінковий); знаннєвий компонент (має назву пізнавальний) та ціннісний компонент (має назву мотиваційний). Змістове наповнення кожного компоненту представлений у підрозділі рубрики «Очікуванні результати навчально-пізнавальної діяльності» у додатку А.

Формування предметних компетентностей у школярів основної школи відбувається різними шляхами [17, с. 27]:

- через законодавчо-нормативні документи. Основу складає нормативний документ «Державний стандарт базової та повної загальної середньої освіти» [19].

- через комплекс дієвих методів, заходів та форм навчання, які дозволяють організувати активну діяльність учнів на заняттях з хімії.

На основі проведеного аналізу навчальних програм та нормативного документу «Державний стандарт базової та повної середньої освіти» [19], сформульовані наступні предметні компетентності з шкільного курсу хімії [19]:

1. Здатність учнів використовувати хімічні знання у професійній діяльності.
2. Уміння здійснювати розрахунки до хімічних задач та проводити відповідну математичну та графічну обробку даних.
3. Дотримуватися правил безпеки у хімічному кабінеті та при виконанні хімічних дослідів.
4. Самостійно здійснювати пошук навчальної інформації, аналізувати, систематизувати та узагальнювати її.
5. Здатність до формування навичок самостійного вивчення матеріалу з хімії шляхом використання інформаційно-комунікативних технологій.

Успішність формування предметних компетентностей залежить від наступних чинників: наявності сформованої мотиваційної сфери у школярів та наявності достатньо сформованого рівня ключових компетентностей [18, с. 54]:

ХОЧУ – мотивація учнів, їх усвідомлене ставлення до вивчення предмету.

МОЖУ – раціонально мислити та діяти у відповідності до встановлених ціннісних орієнтирів у шкільному курсі хімії.

ОЦІНЮЮ СЕБЕ, ЗНАЮ ЯК ДІЯТИ – формування та розвиток системи хімічних знань.

Успіх сформованості предметних (ключових) компетентностей залежить від вдалого вибору вчителем засобів, форм та методів та прийомів організації навчальної діяльності школярів. Формування предметних компетентностей на уроках хімії відбувається за використання наступних педагогічних методів та засобів навчання: (а) проектних методів навчання; (б) методу проблемного мислення; (в) здоров'язберігаючих методів; (г) методів алгоритмів та опорних схем; (д) дослідницького методу [8]. Формування предметних компетентностей здійснюється на різних типах та етапах уроку (табл. 1.1) [16, 20, 21].

*Таблиця 1.1*

**Особливості формування предметних компетентностей у школярів  
основної школи**

Тип уроку	Основні методи
Урок вивчення нового матеріалу (урок-проект; урок-диспут; урок-розповідь).	Метод алгоритмів та опорних схем; метод проектів.
Урок закріплення знань, умінь та навичок (урок-тренінг; урок розв'язування розрахункових задач).	Дослідницький метод; метод алгоритмів розв'язку хімічних задач; метод проектів.
Урок узагальнення та систематизації (урок-конференція; урок захисту навчальних проектів; урок-дослідження).	Метод проблемної ситуації; метод проектів; метод алгоритмів та опорних схем.
Підсумкові уроки (урок-гра, урок-проект; урок-подорож; урок-дослідження).	Дослідницький метод; метод алгоритмів розв'язку хімічних задач; метод проектів.

Рекомендації, щодо впровадження компетентнісного підходу у шкільний навчальний процес представлені у додатку Б.

Поряд з цим, на сам процес формування предметної компетентності у школярів основної школи впливають наступні технології [21, с. 219]:

Технологія рівневої диференціації та індивідуалізації, яка ґрунтується переважно на використанні методу тестового контролю знань школярів. Тести дозволяють більш ефективно визначити якість знань, індивідуалізувати сам процес навчання із врахуванням особливостей школярів. Тестовий контроль найпоширеніший метод навчання в контексті дистанційного навчання, який сприяє розвитку в учнів уважності, мислення та пам'яті.

Технологія критичного мислення дозволяє вчителю хімії сформувати в учнів навички логічного мислення, уміння висловлювати власну думку, а також закладає основи для розвитку творчих здібностей школярів.

Інтерактивні технології під час вивчення хімії сприяють підвищенню рівня навчальної мотивації, формуванню комунікативних здібностей, а також сприяють самореалізації особистостей школярів.

Здоров'язберезувальні освітні технології повинні бути основним компонентом кожного уроку, так як їх використання дозволяє дозувати навчальний матеріал; підтримувати працездатність школярів; змінювати види навчальної діяльності між собою (з метою попередження виникнення перевтоми); дотримуватися гігієнічних вимог.

При проведенні лабораторних занять – обов'язково проводиться інструктаж з безпеки життєдіяльності [28, с. 21].

Отже, сучасній освітній процес у закладах середньої освіти в контексті дистанційної форми навчання орієнтований на розвиток творчої та всебічно розвиненої особистості, що володіє високим рівнем культури, здатна приймати рішення самостійно та брати відповідальність за свої дії, володіє високими моральними якостями. Всі ці перераховані уміння та навички складають основу для розвитку предметних компетентностей.

## 1.2. Алгоритми та алгоритмічні приписи в шкільному курсі хімії: структура, типи, основні функції та вимоги до їх складання

Під поняттям «алгоритм» прийнято розуміти певну послідовність розумових операцій, яка застосовується школярами під час розв'язання навчальних завдань різного рівня складності. Характерними ознаками навчального алгоритму є зрозумілість, масовість, результативність, детермінованість

Алгоритми, які успішно використовують у навчальній роботі характеризуються певними специфічними властивостями, для їх означення пропонують використовувати «алгоритмічний припис». Методисти виділяють три змістові значення поняття: «алгоритмічний припис», а саме: «як строго математичний об'єкт» [21, с. 217]; також ідентифікують «... як термін, що використовують в прикладній теорії алгоритмів» [21, с. 217]; а також трактують «... як термін, у «розмитому» значенні» [21, с. 218].

Алгоритмічні приписи, які використовують у процесі навчання хімії зазвичай класифікують наступним чином [23, с. 207]:

1. Алгоритмічний припис, який представлений у вигляді деталізованої інструкції, що містить в собі послідовність необхідних операцій.
2. Алгоритмічний припис, який представлений у вигляді згорнутої моделі способу розв'язання завдання.
3. Послідовність дій сформована на рівні навичок. Як приклад: алгоритм запалювання пальника; алгоритм збирання приладів тощо.

Більш поширеною класифікацією алгоритмічних приписів є наступні класифікації алгоритмів [20, с. 85]:

1. За характером діяльності учнів у процесі навчання хімії в основній школі вирізняють обчислювальні та необчислювальні.
2. За структурою поділяють на дві великі групи: лінійні алгоритми, що мають чітко закладену послідовність виконання дій, які не залежать від вихідних

значень; нелінійні алгоритми, це алгоритми в яких від початку закладена операція виробу механізму розв'язання завдання.

Використання алгоритмів під час вивчення хімії дозволяє підвищити наочність навчального матеріалу та посилює сприйняття школярів внаслідок чого рівень запам'ятовування значно зростає. Алгоритми допомагають школярам вирішувати складні проблемні завдання, поряд з цим формують навички, які дозволяють у майбутньому вирішувати певні складні життєві ситуації. Зазначені види алгоритмів у навчальному процесі, на жаль, використовуються не в повному обсязі.

В шкільному курсі хімії алгоритми використовують під час:

- виконання лабораторних та практичних робіт;
- характеристики властивостей речовин;
- характеристика хімічних елементів за Періодичної системою елементів.
- під час складання бінарних формул речовин;
- розв'язування різних типів розрахункових задач;
- під час складання формул речовин за їх валентністю;
- для встановлення причинно-наслідкових зв'язків між хімічними процесами (наприклад між класами речовини та їх фізико-хімічними властивостями) [1, с. 40].

Використання алгоритмів в шкільному курсі хімії дозволяє сформувати у школярів самостійність виконання завдань; систематизувати знання; сформувати спочатку конкретно-наочне та критичне мислення школярів; сформувати навички по-елементарного аналізу задачі та вміння оформляти записи; гарантувати засвоєння системи дій під час розв'язання; сформувати вміння формулювати висновки.

Найуживанішими алгоритмами, які активно використовуються у шкільному курсі хімії є алгоритми з розв'язування задач; алгоритми з виконання практичних та лабораторних робіт; алгоритми зі складання формул речовин та алгоритми на встановлення причинно-наслідкових зв'язків (табл. 1.2) [1, 5, 11].

Використання алгоритмічних приписів у шкільному курсі хімії на сьогодні є досить актуальним питанням, а їх реалізація потребує досконалого вивчення. Застосування перерахованих нижче алгоритмів в загальному дозволить школярам краще засвоїти та закріпити практичні уміння в процесі виконання хімічних вправ. Алгоритми запропоновані у таблиці 1.2 окрім перерахованих позитивних моментів із їх використання у шкільному курсі хімії дозволяють сформувати у школярів систему ключових та предметних компетентностей.

Таблиця 1.2

### Типи алгоритмів в курсі хімії та ефективність їх використання

Типи алгоритмів	Ефективність використання алгоритмічних приписів
Алгоритми розв'язування задач з хімії	Формуються навички розв'язку хімічних задач: короткий запис умови задачі; запис хімічного рівняння реакції; поетапне розв'язування задачі та оформлення висновків.
Алгоритми виконання лабораторних та практичних	Формується творчий підхід до виконання робіт. Формуються дослідницькі навички. Формуються навички самостійного проведення хімічного експерименту.
Алгоритми встановлення причинно-наслідкових зв'язків	Формується творчий підхід до виконання хімічних завдань. Формуються навички прогнозування можливих причин та наслідків різних хімічних подій.
Алгоритми складання формул речовин	Формуються уміння на підставі знань валентності складати хімічні формули та за формулами визначати валентності хімічних елементів. 2. Формується критичне та логічне мислення школярів.

Використання алгоритмічних приписів в шкільному курсі хімії відбувається у три основні етапи [13, с. 110]:

Перший етап – розбирання алгоритму під пильним керівництвом вчителя хімії: формування послідовних дій виконання алгоритмів; вивчення основної структури алгоритму;

Другий етап – етап засвоєння алгоритму (процес обробки та розбору кожної окремої дії, що входить в основний склад алгоритму).

Третій етап – безпосереднє застосування алгоритму передбачає відпрацювання виробленого алгоритму як за допомоги вчителя так і самостійне виконання для вирішення поставлених завдань.

До основних функцій використання алгоритмів відносять [22]:

1. Навчальна функція – алгоритмічний підхід вимагає узагальнень внаслідок чого можна виділити основне в певному об'ємі навчальної інформації поряд з цим дозволяє систематизувати знання та сформувати нові уміння та навички. Використання алгоритмів в шкільному курсі хімії дозволить сформувати у школярів навички самостійного вирішування навчальних завдань, що сприятиме міцному засвоєнню знань з курсу хімії.

2. Розвивальна функція – алгоритм забезпечує формування нових умінь та навичок, сприяє засвоєнню практичних навичок різного рівня складності та формуванню навичок самостійного складання алгоритмів.

3. Виховна функція – алгоритмічні приписи можна реалізувати на різних етапах уроку, але вчитель повинен ретельно продумувати його місце в основній структурі уроку та чітко розписати, які саме практичні уміння повинні бути сформовані в школярів наприкінці уроку.

Поряд із основними функціями, які виконують алгоритмічні приписи у шкільному курсі хімії, також варто виділити певні специфічні особливості, які отримали назву «властивості алгоритмів» [25, с. 77]:

- Дискретність алгоритмів – дана властивість активно реалізується при розв'язуванні задач з хімії. Дана властивість дозволяє подати час процес розв'язання задачі у вигляді деталізованої інструкції (чітка послідовність дій).

- Скінченність алгоритмів – тільки після завершення виконання одного алгоритму можна перейти до виконання наступної дії. Виконання кожного кроку в алгоритмі призводить до здобуття потрібного результату.

- Зрозумілість алгоритму школярам – алгоритм повинен складатися з дій (кроків), які зрозумілі школярам.

- Детермінованість – кожен крок алгоритму повинен чітко описувати дії учнів (що саме потрібно зробити на обраному кроці та до якої дії перейти).

- Масовість алгоритму – алгоритм зазвичай не створюється для розв’язання одного завдання, зазвичай це алгоритм більш масштабного значення, який розрахований наприклад на розв’язання всіх типів задач одного типу, які відрізняються між собою вхідними даними. В залежності від змісту задачі, способу її вирішення можуть вводитися певні обмеження на застосування того чи іншого алгоритму.

Алгоритми у шкільному курсі хімії переважно використовуються у двох формах: словесна та таблична. Словесна форма дозволяє подати алгоритм як послідовність занумерованих словесних команд, які потрібно виконувати у порядку зростання їх номерів. Якщо потрібно проводити хімічні розрахунки за однаковими формулами краще для запису алгоритму використовувати табличну форму. Особливою формою запису алгоритму з органічної хімії може бути блок-схема, яка вважається досить складним типом алгоритму, є громіздкою за своїми розмірами, що робить її непрактичною та неефективною. Тому все ж таки для більш комфортного подання того чи іншого алгоритмічного припису варто використовувати словесну або табличну форму [27, с. 211].

Провівши аналіз властивостей, функцій та основних типів алгоритмів, прийшли до висновку, що прийом алгоритмізації в шкільному курсі хімії в умовах дистанційного навчання вкрай необхідний, так він дозволяє сформуванню у школярів необхідний пакет знань, умінь та навичок, щодо здійснення ефективного процесу навчання, а також сформує навички практичної діяльності, які дозволять творчо та логічно вивчати навчальний матеріал з хімії.

### **1.3. Аналіз методичного досвіду вітчизняних науковців у використанні алгоритмів під час вивчення хімії**

Проблема використання алгоритмів у шкільному курсі хімії має свою історію становлення та розвитку, що робить її актуальною, особливо в реаліях



сьогодення. Особливо гостро дана проблема постає для школярів профільних класів, коли зростає необхідність у формуванні в школярів пізнавальної самостійності. Аналізуючи методичний досвід вітчизняних науковців, щодо ефективності реалізації прийому алгоритмізації в шкільному курсі хімії, можемо стверджувати, що серед школярів спостерігається позитивна тенденція щодо концентрації уваги до алгоритмів стосовно розв'язування задач та виконання лабораторних та практичних занять. Алгоритмічні приписи несуть освітнє, розвивальне та виховне значення. Здійснивши аналіз вітчизняної методичної літератури дійшли висновку, що в ній присутня значна кількість різних типів та видів задач, які є обов'язковими для засвоєння школярами під час вивчення шкільного курсу хімії [26, с. 82].

Детально проаналізуємо підручними та посібники з шкільного курсу хімії на наявність основних алгоритмічних приписів. У відповідності до теоретичних та методичних напрацювань в сучасних підручниках, автори яких є Вороненко Т. І. [14], Кульматицька Л. Б. [24], Ярошенко О. [45] присутні основні алгоритмічні приписи стосовно розв'язання хімічних задач річного типу. У навчально-методичному посібнику [22] описано як теоретичну частину навчального матеріалу так і практичний досвід стосовно впровадження алгоритмічних приписів, проте рівень реалізації алгоритмів є досить низьким, тому що у підручнику відсутній детальний опис послідовності кроків та дій, що направлені на розв'язання хімічних завдань.

Проаналізовано збірник задач Ольги Березан [3] для учнів загальноосвітніх навчальних закладів. Встановлено, що збірник є досить насичений задачами, що відносять до всіх розділів хімії. Задачі у збірнику розміщені за збільшенням рівня складності (перший рівень – найпростіший, що потребує вмінь здійснювати елементарні розрахунки; другий та третій рівень – складні комбіновані задачі, що потребують нестандартних розв'язків). Проте у збірнику відсутні алгоритми із розв'язання представлених задач. Також проаналізовано навчально-методичний посібник С. М. Соколенко «Збірник задач з хімії для 7-11 класів» [40], який є ефективним у питанні опанування основних алгоритмів розв'язування задач з

хімії. Наявні алгоритми значно спрощують навчальний процес та сприяють формуванню у школярів позитивних емоцій, що дозволить їм опанувати складний матеріал без великих зусиль, що в кінцевому результаті сприятиме розвитку пізнавальних інтересів, поглибленню знань хімії та кращій хімічній підготовці.

Здійснено аналіз посібника Ольги Березан «Енциклопедія хімічних завдань» [4]. Можна стверджувати, що посібник у повній мірі забезпечує особистісно-орієнтоване навчання з хімії в основній школі, особливо це стосується класів із поглибленим вивченням хімії. Посібник містить хімічні задачі та прави до кожної теми, вправи та задачі розташовані за рівнем збільшення складності, що дозволяє використовувати матеріал посібник у ролі індивідуальної програми розвитку пізнавальної активності школярів, проте не містить детального опису кроків (дій) із виконання того чи іншого виду завдань.

Також здійснено аналіз посібника за назвою «Алгоритми та методичні рекомендації по розв'язанню задач» [1]. Даний посібник містить велику кількість алгоритмів, що є рекомендованими для засвоєння у шкільному курсі хімії. Крім цього, у посібнику вміщено довідникові таблиці, роз'яснення термінів та понять. Даний підручник буде корисним як для вчителів хімії, так і для школярів загальноосвітніх навчальних закладів. Значна роль у використанні прийому алгоритмізації відводиться методичним розробкам науковців, що містять у собі теоретичні і практичні результати, також міститься потрібна новітня наукова інформація (засоби, методи навчання) щодо викладання шкільного курсу хімії.

Розв'язання хімічних завдань (задач) вважаються однією із основних ланок у процесі реалізації хімічної освіти, що характеризується засвоєнням теоретичного шкільного матеріалу, опанування техніками хімічного експерименту. Використання прийому алгоритмізації при розв'язанні хімічних задач чи плануванні хімічного експерименту дозволить у повній мірі реалізувати дидактичні принципи навчання, серед яких: формування активності та самостійності школярів; формування ключових та предметних компетентностей школярів. Для покращення засвоєння теоретичного матеріалу з хімії варто

використовувати не тільки типові розрахункові задачі, а й вправи (на виведення молекулярних формул, речовин).

## РОЗДІЛ 2

### ПРАКТИЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ МЕТОДИКИ ФОРМУВАННЯ ПРЕДМЕТНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ УЧНІВ ЗАСОБАМИ АЛГОРИТМІЧНИХ ПРИПИСІВ В ШКІЛЬНОМУ КУРСУ ХІМІЇ

#### 2.1. Методи, які забезпечують формування предметних компетентностей

В умовах дистанційного навчання на компетентнісно-орієнтованому занятті з хімії опанування навчального матеріалу повинно відбуватися через використання сучасних інноваційних технологій. Тобто, «предметні компетенції» розглядають як цілеспрямовану систему умінь, знань та навичок, яка реалізується у шкільному курсі хімії за допомоги інноваційних методів та прийомів навчання які найкраще підходять для формування цієї групи компетентностей.

Детально проаналізуємо методи навчання за допомоги яких в умовах дистанційного навчання у школярів основної школи формують предметні компетентності. Отже, формування предметних компетентностей на заняттях з хімії можна здійснювати за використання наступних методів [10, с. 111]:

1. Метод проєктів – інноваційний метод, який досить ефективно застосується під час дистанційного навчання в школі, що дозволяє сформувати в школярів вміння самостійно конструювати власні знання. Метод проєктів вважається ефективним засобом у постановці навчальної проблеми та її розв'язання з представленням реального практичного результату. Метод проєктів орієнтований здебільшого на самостійну роботу школярів (індивідуальна, групова, парна). Метод проєктів включає в себе сукупність дослідницьких, проблемних, пошукових та творчих методів. Для розвитку предметних компетентностей на заняттях з хімії варто використовувати наступні проєкти:

- Дослідницькі проекти: вимагають добре продуманого алгоритму реалізації проектів, здійсненні відповідних експериментальних робіт. За своєю структурою повинні бути наближеними до істинного дослідження.

- Рольові проекти: учасники виконують ролі (технологи, інженери, науковці), зумовлені відповідним змістом та характером проекту. Ступінь формування предметних компетентностей за даним видом проектів є досить високим.

- Інформаційні проекти націлені на збір повної інформації щодо досліджуваного хімічного об'єкту або явища, а також аналіз та узагальнення зібраних фактів.

- Практичні проекти повинні мати чіткий продуманий алгоритм власної діяльності, який орієнтований на соціальні інтереси самих школярів.

Успішність використання методів проектів у освітньому процесі залежить від вдалого впровадження прийому алгоритмізації, що дозволить школярам сформувати навички створення кожного окремого виду проектів.

2. Метод гри рекомендовано використовувати під час вирішення досить складних та багатокомпонентних проблемних ситуацій. Ігрова ситуація спонукає школярів до активності, а всі психічні процеси протікають значно інтенсивніше, що робить навчальну діяльність школярів більш цікавою та продуктивною. Обираючи метод гри під час формування предметних компетентностей з хімії потрібно звернути увагу на наступні особливості:

- вчитель повинен виконувати роль організатора;
- вчитель повинен створювати таку навчальну ситуацію за якої відбуватиметься персоналізація ігрового методу навчання;
- обстановка гри має бути такою, щоб заохочувати школярів до самостійного пошуку проблемних питань та відповідей на них. У процесі гри окрім предметних компетентностей формуються навички винахідливості та кмітливості [27, с. 245].

3. Метод лабораторних та практичних занять є найефективнішим елементом у формуванні предметних компетентностей школярів на заняттях з

хімії, поряд з цим активно розвивається мислення та формуються навички самостійної роботи. Правильно організовані практичні та лабораторні заняття з хімії за використанням прийому алгоритмізації сприятимуть кращому розкриттю причинно-наслідкових зв'язків в хімії між досліджуваними об'єктами та явищами. Практичні роботи можна проводити під час різних типів уроків, так як вони сприятимуть поглибленню та розвитку потрібних хімічних знань, умінь та навичок у школярів. Прийом алгоритмізації є досить важливим елементом проведення практичних та лабораторних робіт, так як він дозволяє підготувати школярів до самостійного творчого пошуку [9, с. 49].

Далі детально проаналізуємо методичні прийоми з реалізації компетентнісного підходу на заняттях з хімії в умовах дистанційного навчання. Серед основних форм навчання, які забезпечують формування предметних компетентностей рекомендовано використовувати наступні: групову форму або колективно-групову форму навчання (табл. 2.1) [20, 27, 30, 32, 33]. Всі перераховані вище форми навчання реалізуються через спеціальну систему методичних прийомів. Серед методичних прийомів: прийом дискусій; прийом прогнозу; прийом алгоритмізації (табл. 2.2) [37, 39, 41].

*Таблиця 2.1*

### Форми організації занять з хімії

Форми	Різновиди прийомів	Алгоритми реалізації прийому
Групова форма	змінювані трійки: сприятиме ґрунтовному аналізу та обговоренні нового матеріалу; «два-чотири-всі разом»: ефективний для формування навичок спілкування та введення дискусій; карусель: прийом для збирання інформації з теми та перевірки отриманих знань.	Об'єднати школярів у невеликі групи. Повідомити всім учасникам їх основні ролі та їх функціональні обов'язки (керівник, секретар, доповідачі тощо). Встановити точний час виконання. Розробити додаткові завдання, для тих учнів які раніше закінчать виконувати основні завдання. 4. Здійснити оцінювання, проговорити їх зі всіма учасниками. 5. Сформулювати висновки.

## Продовження таблиці 2.1

Колектив но- групова форма	мікрофон: формує уміння висловлювати власну думку; незакінчені речення: формують стійкі переконання учнів з вивченої теми; - мозковий штурм: інтерактивний прийом, який дозволяє учасникам сформулювати декілька думок з приводу сформованої проблеми; - прийом «учись»: використовують зазвичай при повторенні раніше вивченого матеріалу.	Учасники отримують картки із завданнями на протязі кількох хвилин знайомляться з ними. Далі знайомляться з картками інших учнів та потім приступають до надання відповідей
-------------------------------------	--	--

Таблиця 2.2

## Методичні прийоми з формування предметних компетентностей

Прийом	Загальна характеристика	Особливості використання
Дискусія	Інноваційний прийом, що відповідає за формування в учнів навиків критичного мислення, а також навиків формування та відстоювання власної думки у процесі активної дискусії. Різновиди дискусій: «Дискусія Так-Ні», «круглий стіл»	Учні у процесі дискусії повинні обмінюватися своїми ідеями, міркуваннями. Особливим елементом ефективної дискусії є суперечка. Суперечка реалізується у навчальному процесі через методи активізації.
Прогноз	Методичний прийом у формуванні предметних компетентностей школярів. Результати використання: забезпечує поглиблене вивчення теоретичного матеріалу з обраної теми.	Учням пропонується провести мислений експеримент, при цьому потрібно спрогнозувати результати та висловити свої припущення. Потім перевірити на практиці.
Прийом алгоритму	Прийом алгоритмізації є ефективним методом організації навчання для учнів з низькими та середніми навчальними досягненнями.	За запропонованим алгоритмом школярам пропонують розв'язати відповідне завдання.

Формування предметних компетентностей з хімії відбувається за рахунок реалізації власної навчальної діяльності та використанні її результатів на практиці. У процесі формування предметних компетентностей варто використовувати різні прийоми навчання, які дозволять легше запам'ятовувати та розуміти навчальний матеріал. Тому зміст занять з хімії варто сконцентрувати на самоосвітню навчальну діяльність, на використання практичних орієнтованих завдань, на вдосконалювати вміння порівнювати, аналізувати та робити висновки; на аналіз життєвих ситуацій; на проведення експерименту; на виконання проєктів; на застосування технологій розвитку критичного мислення.

Відмітимо, що в умовах дистанційного навчання методистами та вчителями виявленні основні причини низького рівня навчальних досягнень, а саме [42, с. 19]:

1. Значні прогалини в знаннях теоретичного та фактичного матеріалу.
2. Невміння школярами знайти головне у великому об'ємі навчального матеріалу.
3. Недостатня сформованість у школярів мислиневих операцій, таких як синтез, аналіз, узагальнення та систематизація.
4. Відсутність чіткої послідовності дій під час виконання хімічного експерименту чи розв'язування задач з хімії.

Саме тому застосування прийому алгоритмізації у шкільному курсі «Хімії» вважається одним із найефективніших прийомів навчання насамперед для школярів, що мають низьким або середнім рівнем навчальних досягнень. Застосування алгоритмів дозволяє ефективно навчати школярів з різним рівнем навчальних досягнень. Поряд з цим вчитель може організувати діяльність школярів таким чином, щоб забезпечити перехід від репродуктивного методу навчання до самостійного, який передбачатиме самостійне створення школярами відповідних алгоритмів. Водночас використання алгоритмів стримує почуття задоволеності від власних досягнень та підвищує інтерес до навчального процесу з хімії [30, с. 190].



Багаторазове використання алгоритмів веде до самостійності виконання завдань, поряд з цим дозволяє систематизувати знання. Але варто пам'ятати, що виконання наприклад лабораторних чи практичних робіт за встановленим алгоритмом не позбавляє необхідності творчого підходу до їх реалізації. Даний вид завдань виконуються учнями з метою дослідження певних властивостей чи процесів. Основним завданням лабораторних (практичних) робіт є з'ясування достовірності закономірностей перебігу тих чи інших хімічних реакцій, прояву основних властивостей досліджуваних речовин та умінь збирати прилади для проведення хімічних реакцій.

Кожна лабораторна робота повинна мати покроковий алгоритм виконання, який обов'язково повинен містити наступну інформацію: назву реактивів; кількісні характеристики реактивів; інформація про основні ознаки перебігу хімічних реакцій (випадіння осаду, виділення газу, утворення води, виділення поглинання теплоти). Тому при побудові алгоритму до виконання лабораторної роботи вчитель обов'язково повинен враховувати фактичний рівень умінь та навичок школярів, їх рівень самостійної та активності, а також рівень попередньої підготовки [29, с. 71].

Алгоритми є невід'ємним компонентом розв'язання задач з хімії, так як вони дозволяють встановити чітку послідовність дій, які в свою чергу ґрунтуються на основі відповідних законів, правил, фактів, аж до отримання кінцевого результату. В шкільному курсі хімії запропоновано до 10 типів задач та різноманітних вправ, тому з метою формування предметних компетентностей, картка з алгоритмом є невід'ємною складовою навчального процесу, яка відповідає за ефективне засвоєння навчального матеріалу та оформленню записів із записом відповіді та висновків.

Не дивлячись на всі позитивні аспекти використання алгоритмічних приписів у шкільному курсі хімії велика кількість вчителів не використовують їх у своїй діяльності. По-перше, це пов'язують із недостатньою кваліфікаційною підготовкою вчителів хімії та їх неспроможністю при використанні алгоритмів дотримуватися правильної послідовності дій; по-друге вчителі відмовляються

від алгоритмів, так як на їх думку школярі повинні самостійно здобувати знання та формувати свій науковий світогляд. Тобто в узагальненому вигляді методисти вважають, що надмірне використання шаблонних алгоритмів приведе до втрати у школярів основних елементів самостійного здобуття знань та умінь школярів.

Тому, на нашу думку, найперспективнішим підходом до навчального процесу з хімії в умовах дистанційного навчання є комбінація алгоритмічного та неалгоритмічного підходу, що в кінцевому результаті сприятиме розвитку мислення школярів, підвищить їх мотивацію до навчання та підвищить роль самостійного прийняття рішень. Використання неалгоритмічного та алгоритмічного підходу дозволить максимально розкрити та реалізувати внутрішні уподобання та нахили школярів, які він представляє у виборі тематики завдань.

Дані підходи відрізняються між собою, так у першому випадку школярі розв'язують завдання відповідно до існуючого основного алгоритму, у другому випадку – основна задача школярів полягає у пошуку плану, способу чи методу розв'язання хімічних завдань [37, с. 324]. Тобто алгоритмічні приписи в шкільному курсі хімії посідають досить вагомe місце так як за їх допомоги учні вчаться будувати ґрунтовні відповіді; виконують лабораторні та практичні заняття; порівнюють хімічні та фізичні властивості речовин; розв'язують різні типи розрахункових задач.

## **2.2. Аналіз шкільної програми з хімії та можливість використання алгоритмів у формуванні предметних компетентностей школярів**

Навчання школярів за алгоритмами варто проводити у два основні етапи. Перший етап передбачає використання вже готових алгоритмів, тоді коли другий етап має на меті підготувати школярів до самостійного їх створення. Тому що, вчителям варто пам'ятати про те, що використання вже готових алгоритмів формувати у школярів лише мимовільну пам'ять, а коли алгоритми засвоюються поступово, або багаторазово у школярів формується довготривала пам'ять.

Для розвитку мислительної діяльності перевага надається спільному складанню алгоритмів та їх використанню для розв'язання поставлених завдань.

Використовувати алгоритми на уроках з хімії можна у двох випадках [38, с. 14]:

- використання алгоритмів направлені на формування в школярів пізнавальної діяльності (мислення, пам'яті, уваги) – такі алгоритми вважають основною частиною змісту навчання.

- використання алгоритмів направлені на формування практичних умінь та навичок – такі алгоритми вважають основним засобом навчання.

Здійснено аналіз шкільної програми з хімії (додаток А) з точки зору розвитку предметних компетентностей прийомами алгоритмізації. Підібрані орієнтовні теми розділів із формування предметних компетентностей за використання прийому алгоритмізації (табл. 2.3) [19, 31, 32].

Таблиця 2.3

**Орієнтовні теми розділів для формування предметних компетентностей у школярів 7-9 класів**

<b>Теми розділів</b>	<b>Практична частина розділу</b>	<b>Типи алгоритмів</b>
Розділ 1 «Початкові хімічні поняття»	<i>Задачі на обчислення</i> відносної маси речовини за її формулою; масової частки елемента в складній речовині. <i>Демонстрації:</i> досліди, які підтверджують закон збереження маси речовин. (додаток А) <i>Лабораторний дослід</i> (додаток А). <i>Практичні роботи:</i> розподілення сумішей за їх фізико-хімічними властивостями	Алгоритм обчислення відносної маси речовин за її формулою. Алгоритм складання формул бінарних сполук. Алгоритм обчислення масової частки елемента у складній сполуці; Алгоритм виведення найпростіших формул за масовими частками елементів;

## Продовження таблиці 2.3.

Кисень	<p><i>Демонстрації: (віртуально) реакції на отримання кисню, його методи збирання та випробування на чистоту.</i></p> <p><i>Практичні роботи: Добування кисню з гідроген пероксиду за використанням біологічних катализаторів, доведення його наявності.</i></p>	Алгоритм складання рівнянь хімічних реакцій шляхом математичного підбору коефіцієнтів.
Вода	<p><i>Розрахункові задачі на обчислення масової частки речовини у суміші; задачі на знаходження маси розчиненої речовини в розчині.</i></p> <p><i>Демонстрації (додаток А).</i></p> <p><i>Лабораторні досліді: (додаток А)</i></p> <p><i>Практичні роботи: приготування різних видів розчинів у відповідності до заданих значень масових часток речовин.</i></p>	<p>Алгоритм обчислення масової частки речовини в суміші.</p> <p>Алгоритм характеристики хімічної речовини.</p> <p>Алгоритм запалювання пальника при виконанні лабораторних робіт.</p>
8 клас		
Розділ 1 «Будова атома. Періодичний закон та періодична система»	<p><i>Демонстрації: Ознайомлення з Періодичною системою елементів.</i></p> <p><i>Моделі атомів.</i></p> <p><i>Форми електронних орбіталей (віртуальні</i></p>	Алгоритм характеристики хімічного елемента за його положенням у періодичній системі елементів та будові атома» [31]
Кількість речовини. Розрахунки за хімічними формулами	<p><i>Розрахункові задачі на числа частинок у певній кількості речовин у масі /об'ємі; розрахунки кількості речовини, маси речовини за відомою кількістю речовини; розрахунки об'єму певної речовини за нормальних умов.</i></p> <p><i>Демонстрації: (додаток А).</i></p> <p><i>Практичні роботи: (додаток А).</i></p>	Алгоритми розв'язування розрахункових задач з хімії.

## Продовження таблиці 2.3

Основні класи неорганічних сполук»	<p><i>Розв'язування задач на обчислення об'єму, маси чи кількості речовин за хімічними рівняннями реакції</i></p> <p><i>Демонстрації (додаток А)</i></p> <p><i>Лабораторні дослідни (додаток А):</i></p> <p><i>Практичні роботи: розв'язування експериментальних задач з хімії.</i></p>	Алгоритми із розв'язання р о з р а
9 клас		
Хімічні реакції	<p><i>Демонстрації: (перегляд відеоматеріалів).</i></p> <p><i>Ознайомлення з різними типами хімічних реакцій. Їх залежність від температури, тиску, вологості, наявності каталізаторів.</i></p> <p><i>Лабораторні роботи: (віртуально) дослідження швидкості перебігу хімічної реакції під впливом різних чинників ( на прикладі реакцій взаємодії металічних елементів з кислотами).</i></p> <p><i>Практичні роботи: вивчення різних чинників на перебіг хімічних реакцій.</i></p>	Алгоритм складання формул сполук за відомими значеннями валентності. Алгоритм складання окисно-відновних реакцій.
Початкові поняття про органічні сполуки»	<p><i>Розрахункові задачі: направлені на обчислення різних об'ємних відношень за хімічними рівняннями.</i></p> <p><i>Демонстрації (додаток А)</i></p> <p><i>Лабораторні роботи (віртуально / перегляд відеоматеріалів) – якісні реакції на виявлення класу органічних сполук (їх характерних функціональних груп).</i></p> <p><i>Практичні роботи: (додаток А).</i></p>	Алгоритм характеристики органічних речовин.

Здійснивши аналіз шкільної програми з хімії, ми можемо стверджувати, що алгоритми є невід'ємною складовою навчального процесу, проте їх використання повинно бути обґрунтованим та логічним. Здійснений аналіз навчальної програми з предмету «Хімія», щодо особливостей використання алгоритмів

дозволив нам сформувати переваги та недоліки їх використання. До основних переваг використання алгоритмів в шкільному курсі хімії віднесемо [41, с. 222]:

- алгоритми мають велике значення для формування хімічних навиків, які повинні бути максимально автоматизованими;
- використання алгоритмів не зводиться до їх заучування, тобто правильно поставлене завдання на початку уроку призводить до самостійної побудові алгоритмів.

Поряд з перевагами використання алгоритмів, варто виділити їх недоліки застосування в шкільному курсі хімії, а саме [43, с. 67]:

1. Багаторазове використання алгоритмів створюватиме психологічний бар'єр, що призведе до виникнення утруднень від час виконання навіть найпростіших завдань з хімії.

2. Надмірне використання алгоритмів призведе до формалізації в процесі навчання, тобто використання хімічних формул без їх усвідомлення.

3. Алгоритми не завжди є простими та економним по навчальному часу та не завжди вони сформовані в чіткій послідовності, що призведе до виникнення значних труднощів під час вирішення завдань.

Тобто використання алгоритмічних приписів не повинно носити примусовий характер краще за все спрямовувати діяльність школярів на самостійний пошук оптимального розв'язання того чи іншого завдання. Основне завдання, яке постає перед вчителями в умовах дистанційного навчання є правильне використання та реалізація алгоритмічного та неалгоритмічного методу навчання, тому що у процесі навчання хімії досить важливі, як завдання алгоритмічного характеру, так і завдання творчого характеру.

### **2.3. Приклади використання алгоритмів у шкільному курсі хімії**

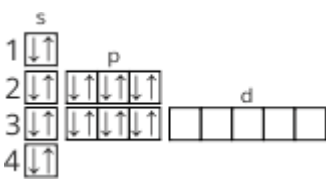
Детально розглянемо приклади алгоритмів в основному шкільному курсі хімії та їх практичне застосування, що сприятиме розвитку предметних

компетентностей школярів, поряд з цим сприятиме досягненню дидактичних цілей практичного використання знань з хімії.

Впровадження алгоритмічних приписів у шкільний курс хімії ( для учнів 7-9 класів) розпочинається з 7 класу з теми «Початкові хімічні поняття» та завершується у 9 класі темою «Початкові поняття про органічні сполуки».

Алгоритм характеристики хімічного елемента за його положенням у періодичній системі хімічних елементів та будови атома» [44, с. 28].

Приклад: Охарактеризуйте Кальцій за його місцем знаходження у періодичній системі елементів.

Послідовність кроків	Приклад виконання
Символ хімічного елемента	Ca
Порядковий номер, протонне число, відносна атомна маса	N P $A_r(\text{Ca}) = 40$
Знаходження у періодичній системі елементів	4 період II група (головна підгрупа).
Будова атома хімічного елемента	Електронна оболонка Кальцію містить 20 електронів. Зовнішній енергетичний рівень містить 2 електрони (що відповідає номеру групи) Електронна формула: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$ 
Тип хімічного елемента	Металевий елемент. Става валентність (II).
Сполука з Гідрогеном	Не утворює
Вищий оксид	CaO
Гідроксид	Основний гідроксид – Ca(OH) <sub>2</sub>
Порівняння аналіз	Металічні властивості у періоді послаблюються: K>Ca>Sc. Металічні властивості посилюються у ряду: Mg>Ca>Zn

Подача даного алгоритму може бути різною: у вигляді таблиці; у формі дерева, де корінь та стовбур це хімічний атом, а кожний листочок це відповідна його характеристика. Проте методисти рекомендують подавати алгоритм у вигляді схеми, так як схеми дозволяють краще систематизувати навчальний матеріал, формує навички самостійності у виконанні завдань та дозволяє сформуванню у школярів теоретичне мислення.

#### Алгоритм характеристики хімічної речовини [1, с. 31]

Послідовність кроків	Приклад виконання
Назва, якісний та кількісний склад речовини	Натрій гідроксид складається з одного атому Натрію, одного атому Оксигену та одного Гідрогену.
Молярна маса	$M(\text{NaOH}) = 40 \text{ г / моль}$ .
Фізичні властивості	Білі кристали, гігроскопічні, добре розчиняються у воді.
Хімічні властивості	$2\text{NaOH} + \text{Zn} = \text{H}_2 + \text{Na}_2\text{ZnO}_2$ $\text{NaOH} + \text{HCl} = \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$ $\text{NaOH} + \text{SO}_3 = \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
Поширення в природі, застосування	Використовують: у хімічній промисловості, целюлозно-паперовій промисловості. Також в косметології та в приготуванні їжі.
Добування	$\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{NaOH} + \text{CaCO}_3$

Даний вид алгоритму дозволить школярам швидко аналізувати та розв'язувати хімічні завдання. Ознайомившись з кроками та послідовністю дій учні зможуть самостійно виконувати завдання, що сприятиме формуванню предметних компетентностей.

#### Алгоритм складання формул бінарних сполук [44, с. 10]:

1. Записуємо символи хімічних елементів у потрібному порядку та у верхньому куточку проставляємо їх валентності. Наприклад:  $\text{P}^{\text{V}} \text{O}^{\text{II}}$ ;
2. Шукаємо найменше спільне кратне. Для Фосфору з валентністю 5 та Оксигену валентністю 2, найменше спільне кратне становить 10.



3. Найменше спільне кратне ділимо на валентність кожного хімічного елемента. Наприклад:  $10 / V = 2$ ;  $10 / II = 5$ .

4. Отримані частки від ділення записуємо у вигляді індексів до кожного хімічного елемента. Наприклад:  $P_2O_5$

Алгоритм обчислення відносних молярних мас [40, с. 19]. Для наочності даний алгоритм варто подавати у вигляді таблиці, з метою кращого його запам'ятовування школярами.

Послідовність кроків	Приклад виконання
Записуємо формулу сполуки	A
Знаходимо їх відносні атомні маси.	A
Розраховуємо відносну молекулярну масу	$Mr(Al_2O_3) = 2 Ar (Al) + 3 Ar (O)$ ;
Розраховуємо відносну молекулярну масу	M
Записуємо відповідь	M

Алгоритм обчислення масової частки елемента у складній речовині за її формулою [24, с. 18].

*Примітка:* за умови, що школяр знає та вміє обчислювати відносну масу

$$E = n \cdot Ar(E) / Mr(\text{речовини}) \cdot 100\%$$

*Приклад:* Обчисліть масову частку Фосфору у фосфор(V) оксиді.

Послідовність кроків	Приклад виконання
Аналізуємо умову задачі та робимо короткий запис	$P_2O_5$ $\omega(P) = ?$
Знаходимо відносну молекулярну масу речовини	$Mr(P_2O_5) = 31 \cdot 2 + 16 \cdot 5 = 142$ .
Записуємо всі відомі дані у формулу та знаходимо масову частку Фосфору у заданій сполуці.	$E = n \cdot Ar(E) / Mr(\text{речовини}) \cdot 100\%$ $E = 2 \cdot Ar(P) / Mr(P_2O_5) \cdot 100\%$ $P = 2 \cdot 31 / 142 \cdot 100\% = 44\%$
Запишіть відповідь	$\omega(P) = 44\%$

Алгоритм виведення найпростіших формул речовин за масовими частками хімічних елементів [1, с. 25].

*Приклад:* Встановіть молекулярну формулу сполуки, якщо масові частки елементів у ній складають Fe – 72,41 %; O – 27,59 %.

Послідовність кроків	Приклад виконання
Аналізуємо умову задачі та робимо короткий запис	$Fe = 72,41\%$ $O = 27,59\%$
Позначте числа атомів кожного хімічного елемента, що входять до складу речовини через x та y.	$Fe_xO_y$
Знаходимо співвідношення <i>за потреби отриманні результати приводимо до найменших цілих чисел, шляхом діленням всіх членів на найменше з них)</i>	x : y
Записуємо відповіді	Формула – FeO

Алгоритм складання рівнянь хімічних реакцій шляхом математичного підбору коефіцієнтів [24, с. 20].

*Приклад:* Складіть рівняння реакції взаємодії ферум (III) хлориду з натрій гідроксидом.

Послідовність кроків	Приклад виконання
Записуємо схему реакцій, тобто вказуємо хімічні формули реагентів та продуктів реакції.	$FeCl_2 + NaOH \rightarrow Fe(OH)_2 + NaCl$
Послідовно проводимо порівняння кількості кожного атома хімічного елемента до реакції та після реакції та розставляємо відповідні коефіцієнти перед формулами речовин.	Щоб зрівняти число атомів Феруму, Хлору, Натрію, Оксигену та Гідрогену у лівій та правій частині перед формулою NaOH та формулою NaCl ставимо коефіцієнт 3.
<i>Записуємо рівняння реакції.</i>	F

Алгоритм складання окисно-відновних реакцій [40, с. 22].

Приклад завдання: Напишіть рівняння реакції отримання хлору при взаємодії концентрованої хлоридної кислоти та манган(IV) оксиду. Вкажіть окисник та відновник.

Послідовність кроків	Приклад виконання
Записано схему реакції, тобто вказано хімічні формули реактантів та продуктів	$\text{HCl} + \text{MnO}_2 \rightarrow \text{MnCl}_2 + \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O}$

тiв реа кцiї	
Поз нач аєм о над сим вол ами хімі чні х еле мен тiв їх сту пен я оки сне ння	Н С 1 М п $022 \rightarrow \text{Mn}^{2+} \text{Cl}2 + \text{H}_2\text{O}$ 2
Скл ада ємо еле ктр онн і рiв нян ня	$\text{Cl}^- - 2e \rightarrow \text{Cl}_2$     1 – вiдновник, $\text{Mn}^{4+} + 2e \rightarrow \text{Mn}^{2+}$     окиснюється  1 – окисник, вiдновлюється

відд ачі та при єдн анн я еле ктр оні в та зна ход имо кое фіці єнт и при від нов ник у та оки сни ку шля хом под ілу НС К на їх відд	
---	--

авш и та при йня тті еле ктр они	
Отр има нні кое фіці єнт и ста вим о у рів нян ня реа кції від пов ідн о до оки сни ка та від нов ник	Н С 1 М п О  → MnCl <sub>2</sub> + Cl <sub>2</sub> + 2H <sub>2</sub> O

а (да лі шля хом мат ема тич ног о під бор у роз ста вля ємо кое фіці єнт и)	
<i>Зап</i>	Н
<i>ису</i>	С
<i>ємо</i>	І
<i>рівн</i>	М
<i>яни</i>	п
<i>я</i>	О
<i>реа</i>	М
<i>кції.</i>	п

Алгоритм запалювання газового пальника при проведенні лабораторного дослідження [14, с. 87].

1. Ознайомитися із конструкцією спиртівки.

2. Перевірити чи в ній є спирт, якщо немає долити при дотриманні наступних правил безпеки: через лійку долити денатурований спирт приблизно  $1/3$ - $2/3$  резервуару спиртівки; встановити гніт з некручених бавовняних ниток чи клоччя; гніт повинен бути однакової товщини та вільно діставати дна спиртівки; змочити гарно гніт; спиртівку закрити ковпаком.
3. Зняти ковпак та розправити гніт, не виймаючи його із резервуару спиртівки.
4. Запалити гніт сірником (на рисунку 2.1 вказано правильний та неправильний варіант запалювання спиртовки).
5. По завершенні лабораторного досліду погасити спиртівку.

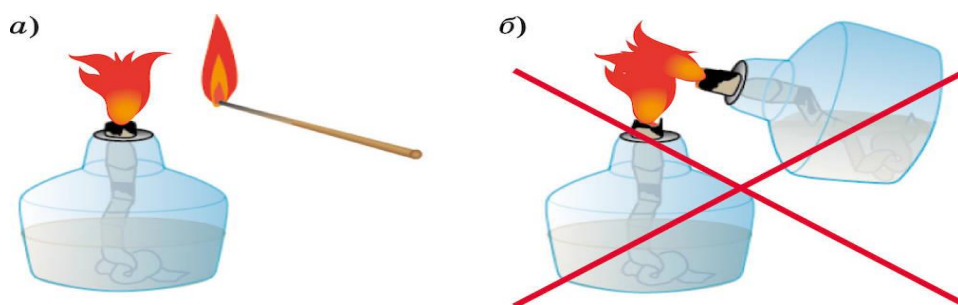


Рисунок 2.1. Запалювання спиртівки

Поряд із загальноприйнятими алгоритмами в шкільному курсі хімії існує велика кількість алгоритмів направлена на розв'язання розрахункових хімічних задач, які дозволять школярам ефективніше засвоювати навчальний матеріал. Приклади алгоритмів з розв'язку розрахункових задач представимо нижче, більша кількість алгоритмів представлена у додатку Б.

▪ Алгоритм задачі на вирішення маси (об'єму) продукту реакції, за умови знаходження одного із вихідних речовин у надлишку [14, с. 90]:

1. Записати коротко умову.
2. Скласти рівняння реакції.



3. Визначити мольні відношення та маси речовин, підписати їх під формулами речовин з якими потрібно проводити розрахунки.

4. Визначити маси речовин, які повністю вступають в реакцію.

5. Визначити маси, кількість речовин та об'єми речовин, що запитують в умові задачі.

6. Записати відповіді задачі.

▪ Алгоритм розв'язку задачі на обчислення, що пов'язані з використанням поняття «вихід продукту реакції» [22, с. 45].

1. Записати коротку умову задачі.

2. Скласти рівняння хімічної реакції.

3. Визначити мольні частки, молярні маси (молярні об'єми) та маси (об'єми) речовин; підписати їх під формулами з якими потрібно проводити розрахунки.

4. Визначити теоретичний вихід шуканої речовини відповідно до хімічного рівняння реакції.

5. Обчислити масову частку практичного виходу речовини.

6. Записати відповіді задачі.

▪ Алгоритм на знаходження молекулярної формули речовини (M) по відносній густині, а також відомій масовій частці елемента [30, с. 124]:

1. Записати коротку умову.

2. Розрахувати відносну молекулярну масу.

3. Знайти просту формулу речовини.

4. Розрахувати відносну молекулярну масу за найпростішою формулою речовини.

5. Знайти істинну формулу.

6. Записати відповідь задачі.

▪ Алгоритм на обчислення маси (чи то об'єму) продукту реакції, якщо вихідна речовина містить домішки [36, с. 77]:

1. Записати коротку умову задачі.

2. Визначити маси чистих речовин, виходячи із вмісту масової частки домішок у вихідній речовині.

3. Скласти рівняння реакцій та урівнюємо його.

4. Визначити молярні маси (об'єми) та маси речовин; підписати їх під формулами з якими потрібно здійснювати розрахунки.

5. Визначити масу (об'єм) шуканої речовини.

6. Записати відповідь.

▪ Алгоритм на знаходження важливих кількісних характеристик за рівнянням реакції [45, с. 111]:

1. Записати умову задачі.

2. Скласти рівняння реакції.

3. Записати над формулами дані, що є за умовою задачі та ті дані, які потрібно знайти.

4. Скласти пропорцію та розрахувати її.

5. Записати відповідь задачі.

▪ Алгоритм обчислення масової частки та маси речовин в розчині [44, с. 31]:

1. Записати умову задачі.

2. Обчислити масу розчину.

3. Записати формулу для обчислення масової частки речовини в розчині.

4. Підставити дані у формулу та розраховуємо.

5. Записати відповідь.

Представлено низку алгоритмів, які використовуються у навчальному курсі хімії, використання яких дозволить школярам аналізувати завдання, самостійно здійснювати його розв'язок у відповідності до вказаних кроків. Проте обов'язково варто пам'ятати, що надмірне використання алгоритмічних приписів на заняттях хімії носитиме негативний характер. Учні втратять можливість виконувати навіть найпростіші завдання без вказаних алгоритмів, що негативно вплине на їх навчальну успішність.

Сформуємо загальний алгоритм розв'язання розрахункових задач з курсу хімії основної школи, відповідно до якого учні повинні виконувати наступні кроки [42, с. 19]:

- прочитати умову задачі, повторити її своїми словами та з'ясувати, що дано в задачі;
- коротко записати умову задачі за використанням символів хімічної мови;
- продумати хід рішення задачі, при цьому обрати найкоротший шлях;
- розв'язати задачу та записати відповідь.

Зазначимо, що використання алгоритмів потребує від викладачів певної професійної майстерності, тому ефективність впровадження в освітній процес наряду залежить від способу та методу їх подачі. Вчителям хімії, особливо в умовах дистанційного навчання варто пам'ятати, що при побудові навчального алгоритму обов'язково варто враховувати фактичний рівень розвитку умінь та навичок учнів, їхній рівень самостійності та активності, рівень попередньої підготовки. Методисти наполегливо рекомендують вчителям-хімії активно користуватися опорними схемами та алгоритмічними приписами під час вивчення хімії в школі, тому що саме так школярі краще аналізують, спостерігають та узагальнюють навчальних матеріал.

Прийоми алгоритмізації є досить ефективними особливо під час дистанційного навчання так як вони дозволяють учням не лише швидко засвоювати навчальних матеріал, а також дозволяють їм швидко та правильно вирішувати багато хімічних задач. Алгоритмічні приписи позитивно впливають на процес формування пізнавальної діяльності школярів, закріпленню практичних умінь та навичок з даного навчального предмету [43, с. 67].

**2.4. Дослідження ефективності використання алгоритмів у процесі формування предметних компетентностей з хімії у школярів в умовах дистанційного навчання**

Дослідження ефективності впровадження прийому алгоритмізації у шкільний курс хімії передбачає проведення педагогічного експерименту за використання взаємопов'язаних методів дослідження: спостереження, анкетування, створення спеціальних завдань засобами інтерактивних технологій. Технологія педагогічного експерименту поєднує в собі певну кількість методів, процедури збору даних, методи обробки отриманих результатів та їх інтерпретацію, реалізацію формувального етапу педагогічного експерименту та встановлення валідності отриманих результатів та їх використання у загальній педагогічній практиці [34].

Досліджування здійснювалося на базі навчального закладу м. Херсон у Херсонській гімназії № 16 із вивченням мов національних меншин Херсонської міської ради. Дослідженням було охоплено 10 учнів 9 класу.

Основні етапи педагогічного експерименту :

- підготовчий етап проведення експерименту (обрання методів проведення експерименту у відповідності до встановленої мети експерименту);
- проведення педагогічного експерименту, що включав в себе три основні етапи:

1) констатувальний (попереднє тестування школярів, що дозволяє оцінити рівень сформованості предметних компетентностей прийомами алгоритмізації навчального матеріалу з хімії);

2) формувальний (впровадження прийому алгоритмізації на заняттях з хімії засобами дистанційного навчання);

3) контрольний етапи (повторне тестування школярів; обробка отриманих результатів педагогічного експерименту та їх інтерпретація);

- обґрунтування можливості використання отриманих результатів експерименту в загальній педагогічній практиці.

Основна мета педагогічного експерименту полягала: у визначення ефективності використання прийому алгоритмізації у процесі формування предметних компетентностей в умовах дистанційного навчання.

Дослідження ефективності впровадження алгоритмічних приписів в умовах дистанційного навчання та їх вплив на навчальну успішність школярів здійснювала за допомогою розроблених карток із хімічними завданнями (кожна картка містила по 4 завдання). Зміст карток представлений нижче [8, 15, 36, 45]:

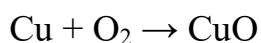
Картка № 1 (варіант 1)

1. Визначте валентності елементів за допомоги наступних формул сполук:  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{NaCl}$ ,  $\text{CaCl}_2$ ,  $\text{CO}_2$ . Для сполуки  $\text{Al}_2\text{O}_3$  розпишіть алгоритм визначення їх валентності.

2. Складіть формули сполук за їх валентністю: Cl (III) O, Ca (II) O, N визначення їх індексів.

3. Обчисліть масову натрій хлориду, яку потрібно взяти для приготування розчину об'ємом 200 г з масовою часткою солі 5 %. Запропонуйте загальний алгоритм розв'язання задачі.

4. Розставте коефіцієнти в схемах хімічних реакцій шляхом математичного підбору коефіцієнтів:



Запропонуйте загальний алгоритм підбору коефіцієнтів.

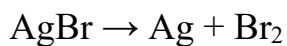
Картка № 2 (варіант 2)

1. Визначте валентності елементів за допомоги наступних формул сполук:  $\text{N}_2\text{O}$ ,  $\text{NO}$ ,  $\text{N}_2\text{O}_3$ ,  $\text{NO}_2$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ . Для сполуки  $\text{N}_2\text{O}_3$  розпишіть алгоритм визначення їх валентності.

2. Складіть формули сполук за їх валентністю: K (I) O, Ca (II) Cl, Al визначення їх індексів.

3. Скільки молекул міститься у 6,4 грамах сірки. Запропонуйте загальний алгоритм розв'язання задачі.

4. Розставте коефіцієнти в схемах хімічних реакцій шляхом математичного підбору коефіцієнтів:



N

Запропонуйте загальний алгоритм підбору коефіцієнтів.

Розроблені картки із завданнями пропонували школярам виконати на початку педагогічного експерименту (констатувальний етап) та після впровадження прийому алгоритмізації у навчальний зміст занять з хімії (контрольний етап дослідження). За результатами констатувального етапу нами зафіксовано, що у школярів є значні труднощі із наданням правильних відповідей, особливо із написанням правильних алгоритмів, що безпосередньо вплинуло на успішність виконання запропонованих хімічних вправ. Значні труднощі виникли під час відповіді на питання під № 3 та 4 запитання. На питання під № 1 та 2 переважна кількість учасників класу дали правильну відповідь, це пов'язано з тим, що у 7-8 класі у дітей ефективно були сформувані навички використання алгоритмічних приписів (див. табл. 2.4).

Таблиця 2.4.

### Підсумки первинної діагностики школярів

Рівні шкільних досягнень	Кількість дітей, що дали правильну відповідь
Високий	
Середній	
Низький	

\*складено за результатами педагогічного експерименту

У відповідності до отриманих результатів дослідження школярів поділи на три рівні: високий рівень навчальних досягнень мають 2 учні (20 % від загальної кількості навчального класу); середній рівень мають 5 школярів (50 % від загальної кількості навчального класу) та низький рівень мають 3 учні (30 % від загальної кількості навчального класу). Результати представимо і у графічній формі (рис. 2.2).

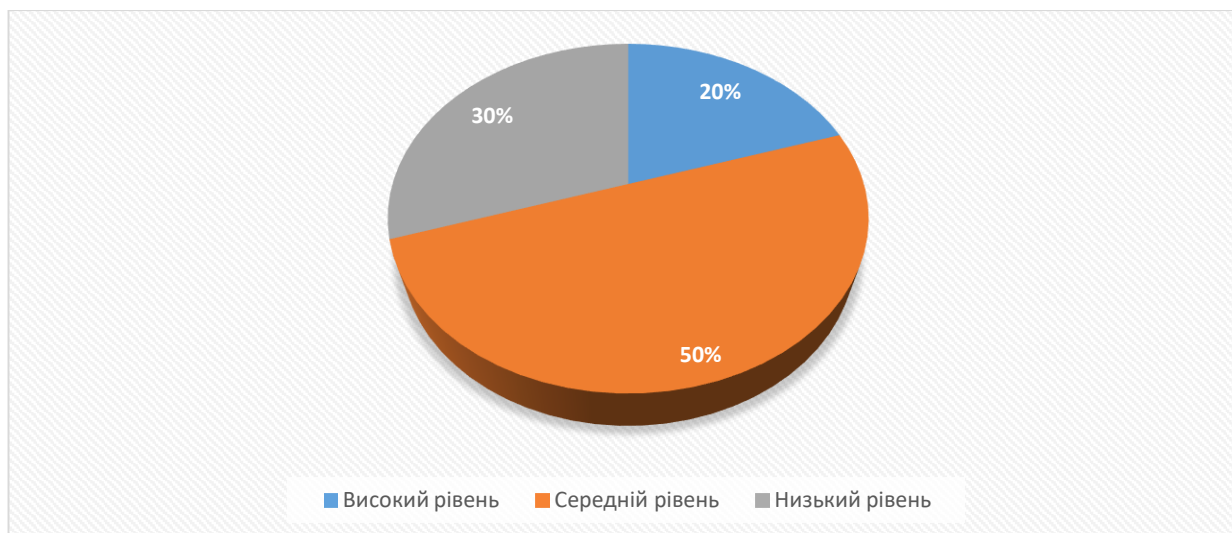


Рисунок 2.2. Підсумки першого етапу педагогічного експерименту

Наприкінці педагогічної практики запропонували школярам пройти цей самий тест із використанням розроблених карток, успішність складання була досить високою, на проблемні питання, які виникли на констатувальному етапі дослідження велика кількість учнів змогли надати правильну відповідь. Результати контрольного етапу представлені у табл. 2.5.

Таблиця 2.5.

#### Підсумки контрольного етапу дослідження

Рівні шкільних досягнень	Кількість дітей, що дали правильну відповідь
Високий	
Середній	
Низький	

*\*складено за результатами педагогічного експерименту*

У відповідності до отриманих результатів дослідження школярів поділи на три рівні: високий рівень навчальних досягнень мають 5 учнів (50 % від загальної кількості навчального класу); середній рівень мають 4 школярі (40 % від загальної кількості навчального класу) та низький рівень має 1 школяр (10 % від загальної кількості навчального класу). Результати представимо і у графічній формі (рисунок 2.3).

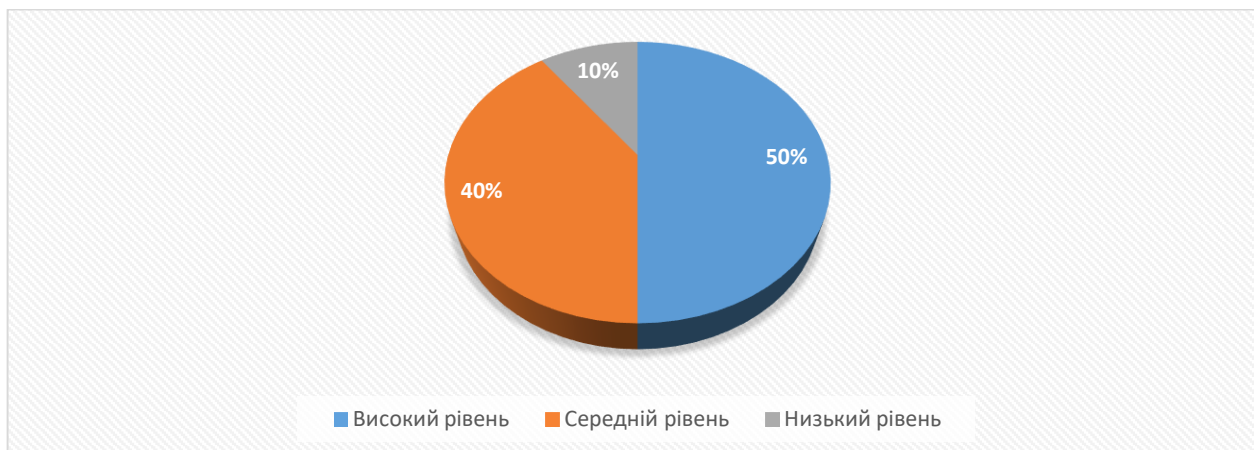


Рисунок 2.3. Підсумки контрольного етапу педагогічного експерименту

Отже, за результатами педагогічного експерименту ми можемо стверджувати, що прийом алгоритмізації ефективно впливає на формування у школярів відповідних хімічних умінь та навиків, тобто мова йде про формування цілої системи предметних компетентностей з навчального предмету «Хімія». У відповідності до отриманих результатів встановлено, що кількість учнів із високим рівнем навчання збільшилася у 1,5 рази (складає 50%), а кількість учнів із низьким рівнем знань навпаки значно зменшився у 3 рази та складає лише 10%, що говорить про ефективність використання алгоритмічних приписів на уроках з хімії в умовах дистанційного навчання.

Тобто використання прийому алгоритмізації в умовах сучасної освіти дозволить вчителям хімії краще формувати предметні компетентності у школярів, а саме використання алгоритмів сприятимуть підвищенню рівня доступності щодо використання складного навчального матеріалу, що дозволить їм краще запам'ятовувати матеріал з хімії [35, с. 75].

Отже, педагогічний експеримент проводився у два основні етапи, перший етап з метою визначення рівня сформованості навичок використовувати прийом алгоритмізації, другий етап з метою показати динаміку сформованості навичок, щодо використання алгоритмів на заняттях з хімії.



Результати дослідження дозволяють говорити про ефективність використання алгоритмічного підходу у процесі формування предметних компетентностей сучасних школярів.

## **ВИСНОВКИ**

1. Проаналізовано сутність поняття предметних компетентностей в сучасному освітньому процесі. Встановлено, що ефективність їх формування залежить від обрання ефективних на погляд вчителя засобів, методів та прийомів організації навчальної діяльності. Формування предметних компетентностей на заняттях з хімії відбувається за використання наступних педагогічних методів навчання: проектні методи навчання; метод проблемного мислення; здоров'язберігаючі методи; метод алгоритмів та опорних схем; дослідницький метод.

2. Розглянуто загальну характеристику алгоритмів та алгоритмічних приписів у шкільному курсі хімії. Встановлено, що шкільний курс хімії основної школи сприяє впровадженню процесу алгоритмізації, що в свою чергу дозволяє підвищувати наочність навчального матеріалу та формувати навички практичної діяльності в школярів. В курсі хімії зазвичай використовують наступні алгоритми: загальні хімічні алгоритми розв'язання хімічних завдань; алгоритми розв'язування різних типів розрахункових задач та алгоритми на встановлення причинно-наслідкових зв'язків.

3. Здійснено аналіз методичного досвіду вітчизняних науковців у використанні алгоритмів під час вивчення хімії. Проаналізовано підручники, навчально-методичні посібники, методичні розробки, які активно використовуються вчителями для реалізації алгоритмічного методу навчання. Нами рекомендовано використовувати наступні навчально-методичні посібники, авторами яких є Буринська Н. М.; Величко Л. П.; Ярошенко О., Березан О., Соколенко С. М., Вороненко Т. І. – саме ці посібники містять всі необхідні типи алгоритмів та поради щодо їх ефективного використання.

4. Ознайомлено з методами та методичними прийомами навчання, які забезпечують формування предметних компетентностей. Встановлено, що формування предметних компетентностей досягається на основі власної діяльності на заняттях з хімії та використанню різних методів та прийомів навчання, які дозволяють легше запам'ятовувати та розуміти навчальний матеріал. Найперспективнішим підходом до формування предметних компетентностей в учнів в умовах дистанційного навчання є правильне використання та реалізація алгоритмічного та неалгоритмічного методу навчання, тому що у процесі навчання хімії досить важливі, як завдання алгоритмічного характеру, так і завдання творчого характеру.

5. Аналіз шкільної програми з хімії (7-9 класи) дозволяє стверджувати, що алгоритми є невід'ємною складовою навчального процесу, проте їх використання повинно бути обґрунтованим та логічним. Приведено найважливіші типи алгоритмів для учнів 7-9 класів, які дозволяють вчителю-хімії організувати навчальний процес у такий спосіб, щоб активність школярів була максимальною, а рівень запам'ятовування навчального матеріалу високим. Тобто, прийом алгоритмізації сприятиме підвищенню рівня навчальних досягнень, а саме: створюватиме ситуацію успіху, формуватиме впевненість у власних силах та бажання вивчати навчальний предмет «Хімія».

6. Досліджено ефективність використання алгоритмів у процесі формування предметних компетентностей з хімії у школярів 9 класу м. Херсон

гімназія № 16 із вивченням мов національних меншин Херсонської міської ради).

Отриманні результати засвідчили, що школярі, які мають високий рівень навчальних досягнень майже не використовують алгоритми, тоді як учні з середнім та низьким рівнем частіше звертаються до них, навіть під час написання контрольних робіт. У відповідності до отриманих результатів встановлено, що кількість учнів із високим рівнем навчання збільшилася у 1,5 рази (що складає 50 %), а кількість учнів із низьким рівнем знань навпаки значно зменшився у 3 рази та склала лише 10 % після активно впровадження алгоритмів на заняттях з хімії, що дозволяє зробити висновок про ефективність використання алгоритмічного підходу у процесі формування предметних компетентностей сучасних школярів

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Алгоритми та методичні рекомендації по розв'язуванню розрахункових задач з хімії (для учнів загальноосвітніх навчальних закладів) / за заг. ред. І. М. Пухова. Кегичівка. 2013. 40 с. URL: <https://naurok.com.ua/algoritmi-ta-metodichni-rekomendacii-po-rozvyazuvannu-rozrahunkovih-zadach-z-khimii-dlya-uchniv-zagalnoosvitnih-navchalnih-zakladiv/>
2. Андрусенко І. В. Формування екологічних умінь як складник природознавчої компетентності молодших школярів. *Початкова освіта*. 2017. № 6. С. 29-32. URL: <https://core.ac.uk/download/pdf/32307231.pdf> (дата звернення 17. 09. 2024).
3. Березан О. Збірник задач з хімії. Тернопіль: підручники і посібники. 2009. 320 с. URL: <https://naurok.com.ua/zbirnik-zadach-z-khimii-berezan-olga/>
4. Березан О. Енциклопедія хімічних задач. Тернопіль: Підручники і посібники, 2001. 304 с. URL: <https://naurok.com.ua/enciklopediya-khimichnih-zadach-berezan-olga/> (дата звернення 13. 09. 2024).

[r](#)

[e](#)

[k](#)

5. Биков В. Ю. & Плескач М. Я. Нормативно-правове та програмно-методичне забезпечення загальноосвітніх навчальних закладів: проблеми та шляхи вирішення. *Український педагогічний журнал*. 2015. № 1. С. 47-58.
6. Бібік Н. М. Переваги і ризики запровадження компетентнісного підходу в шкільній освіті. *Український педагогічний журнал*. 2015. № 1. С. 47-58.
7. Бондаревська О. М. Реалізація положень компетентнісного підходу у процесі формування індивідуальних стратегій самостійно-пізнавальної діяльності студентів. *Вісник Дніпропетровського університету ім. Альфреда Нобеля. Серія: педагогіка і психологія*. Дніпропетровськ, 2015. № 10. С. 114-119.
8. Васил'єва Д. Г. Формування предметних компетентностей учнів з хімії у форматі дистанційного навчання за допомогою прийому алгоритмізації. *Студентський науковий журнал "UNIVERSUM": зб. тез доп. міжнар. наук.-практ. конференції*. Херсон: Вид-во Вишемирський В. С., 2017. С. 49-52. URL: <https://doi.org/10.26907/2542-0412.2017.49-52> (дата звернення 13. 09. 2024).
9. Вишневська Л. В., Попович Т. А., Близнюк В. М., Рябініна Г. О. Гуманізація викладання хімічних дисциплін при підготовці вчителів хімії. *Теорія та практика сучасного природознавства: зб. наук. праць VI Всеукр. наук.-практ. інтернет-конф.* Херсон: Вид-во Вишемирський В. С., 2017. С. 49-52. URL: <https://doi.org/10.26907/2542-0412.2017.49-52> (дата звернення 13. 09. 2024).
10. Вишневська Л. В., Кляуз Л. І. Дистанційне навчання у закладах загальної середньої освіти: переваги та порівняльний аспект з іншими видами навчання. *Український педагогічний журнал*. 2015. № 1. С. 47-58.
11. Вишневська Л. В., Решнова С. Ф. Задачі з методики викладання шкільного курсу хімії: Практикум для здобувачів ступенів вищої освіти першого (бакалаврського) та другого (магістерського) рівнів освітніх програм Середня освіта (Хімія) спеціальності 014 Середня освіта (Хімія) (денна, заочна та заочно-дистанційна). Київ: Інститут педагогіки НАПН України, 2017. С. 114-119.
12. Власова С. С. Прийоми формування хронологічного складника історичної предметної компетентності учнів основної школи. К.: Інститут педагогіки НАПН України, 2017. С. 114-119.

п

е

д

а 13. Вороненко Т. І. Використання діяльних методів на уроках. *Електронний збірник наукових праць ЗОІППО*. 2021. № 1. С. 102-115. URL:

о

г

і 14. Вороненко Т. І. Роз'язування задач з хімії 10-11 класи: навчальний посібник. Київ: Педагогічна думка, 2022. 145 с. URL:

[h](#)

[t](#) 15. Вправи та задачі з хімії – це цікаво / за заг. ред. Букеєва П. В. Рокитне. 2016. 28 с. URL: <https://naurok.com.ua/posibnik-z-himi-vpravi-i-zadachi-z-himi-ce->

[p](#)

[o](#) 16. Генкал С. Е. Формування предметної компетентності в учнів профільних класів на уроках біології. *Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології*. 2013. № 4. С. 127-134. URL:

[d](#)

[i](#) 17. Грабовська А. К. Формування ключових компетентностей учнів з хімії в загальноосвітніх навчальних закладах. *Science and Education a new Dimension. Pedagogy and Psychology*. 2017. № 59. С. 26-29. URL:

[h](#)

[g](#) 18. Гурняк І. А. Методика реалізації компетентнісного підходу в процесі

[n](#)

[u](#) 19. Д

[v](#) 20. Діденко Л., Вишнеvsька Л. Формування предметних компетентностей з хімії у школярів засобами інформаційно-комп'ютерних технологій. *Problems of modern science and practice*. 2021. № 9. С. 83-86. URL:

[https://books.google.com/books?hl=en&lr=&id=wMdEEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=P](https://books.google.com/books?hl=en&lr=&id=wMdEEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA83&dq=info:l2B61rkRkw8J:scholar.google.com&ots=yPs8om7_aM&sig=o2o2lXh)

[A83&dq=info:l2B61rkRkw8J:scholar.google.com&ots=yPs8om7\\_aM&sig=o2o2lXh](https://books.google.com/books?hl=en&lr=&id=wMdEEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA83&dq=info:l2B61rkRkw8J:scholar.google.com&ots=yPs8om7_aM&sig=o2o2lXh)

[lkhqYG9i-RYGhyCOMxfM](#) (дата звернення 06. 09. 2024).

[w](#)[y](#)

:

21. Жирська Г. Я. & Войтович М. А. Особливості формування предметних компетентностей старшокласників з природничих наук. *Підготовка майбутніх учителів фізики, хімії, біології та природничих наук в контексті вимог Нової української школи: збірник тез доповідей III Міжнародної науково-*

п

р 22. Задорожний К. М. Методика розв'язування та практика використання  
хімічних задач під час викладання хімії. Харків : вид. група «Основа», 2010. 126  
к. URL: <https://edu-lib.com/himiya/zadorozhniy-k-m-metodika-rozv-yazuvannya-ta-zverneniya-17-11-2023>).

и

ч 23. Копаєв О. В. Алгоритм як модель алгоритмічного процесу.

к

о 24. Кульматицька Л. Б. Використання алгоритмів при розв'язування  
хімічних завдань: методичний посібник для вчителів та учнів. Яворів. 2011. 34 с.

ю

к 25. Лівенда В. А. Компетентнісно-орієнтовані завдання з хімії як засіб  
формування компетентностей учнів. Рівне. ЗОШ № 1. 2019. 86 с. URL:

[https://www.zosh1rivne.com.ua/wp-content/uploads/2019/09/2019-2020-10-11-12-13-14-15-16-17-18-19-20-21-22-23-24-25-26-27-28-29-30-31-32-33-34-35-36-37-38-39-40-41-42-43-44-45-46-47-48-49-50-51-52-53-54-55-56-57-58-59-60-61-62-63-64-65-66-67-68-69-70-71-72-73-74-75-76-77-78-79-80-81-82-83-84-85-86-87-88-89-90-91-92-93-94-95-96-97-98-99-100-101-102-103-104-105-106-107-108-109-110-111-112-113-114-115-116-117-118-119-120-121-122-123-124-125-126-127-128-129-130-131-132-133-134-135-136-137-138-139-140-141-142-143-144-145-146-147-148-149-150-151-152-153-154-155-156-157-158-159-160-161-162-163-164-165-166-167-168-169-170-171-172-173-174-175-176-177-178-179-180-181-182-183-184-185-186-187-188-189-190-191-192-193-194-195-196-197-198-199-200-201-202-203-204-205-206-207-208-209-210-211-212-213-214-215-216-217-218-219-220-221-222-223-224-225-226-227-228-229-230-231-232-233-234-235-236-237-238-239-240-241-242-243-244-245-246-247-248-249-250-251-252-253-254-255-256-257-258-259-260-261-262-263-264-265-266-267-268-269-270-271-272-273-274-275-276-277-278-279-280-281-282-283-284-285-286-287-288-289-290-291-292-293-294-295-296-297-298-299-300-301-302-303-304-305-306-307-308-309-310-311-312-313-314-315-316-317-318-319-320-321-322-323-324-325-326-327-328-329-330-331-332-333-334-335-336-337-338-339-340-341-342-343-344-345-346-347-348-349-350-351-352-353-354-355-356-357-358-359-360-361-362-363-364-365-366-367-368-369-370-371-372-373-374-375-376-377-378-379-380-381-382-383-384-385-386-387-388-389-390-391-392-393-394-395-396-397-398-399-400-401-402-403-404-405-406-407-408-409-410-411-412-413-414-415-416-417-418-419-420-421-422-423-424-425-426-427-428-429-430-431-432-433-434-435-436-437-438-439-440-441-442-443-444-445-446-447-448-449-450-451-452-453-454-455-456-457-458-459-460-461-462-463-464-465-466-467-468-469-470-471-472-473-474-475-476-477-478-479-480-481-482-483-484-485-486-487-488-489-490-491-492-493-494-495-496-497-498-499-500-501-502-503-504-505-506-507-508-509-510-511-512-513-514-515-516-517-518-519-520-521-522-523-524-525-526-527-528-529-530-531-532-533-534-535-536-537-538-539-540-541-542-543-544-545-546-547-548-549-550-551-552-553-554-555-556-557-558-559-560-561-562-563-564-565-566-567-568-569-570-571-572-573-574-575-576-577-578-579-580-581-582-583-584-585-586-587-588-589-590-591-592-593-594-595-596-597-598-599-600-601-602-603-604-605-606-607-608-609-610-611-612-613-614-615-616-617-618-619-620-621-622-623-624-625-626-627-628-629-630-631-632-633-634-635-636-637-638-639-640-641-642-643-644-645-646-647-648-649-650-651-652-653-654-655-656-657-658-659-660-661-662-663-664-665-666-667-668-669-670-671-672-673-674-675-676-677-678-679-680-681-682-683-684-685-686-687-688-689-690-691-692-693-694-695-696-697-698-699-700-701-702-703-704-705-706-707-708-709-710-711-712-713-714-715-716-717-718-719-720-721-722-723-724-725-726-727-728-729-730-731-732-733-734-735-736-737-738-739-740-741-742-743-744-745-746-747-748-749-750-751-752-753-754-755-756-757-758-759-760-761-762-763-764-765-766-767-768-769-770-771-772-773-774-775-776-777-778-779-780-781-782-783-784-785-786-787-788-789-790-791-792-793-794-795-796-797-798-799-800-801-802-803-804-805-806-807-808-809-810-811-812-813-814-815-816-817-818-819-820-821-822-823-824-825-826-827-828-829-830-831-832-833-834-835-836-837-838-839-840-841-842-843-844-845-846-847-848-849-850-851-852-853-854-855-856-857-858-859-860-861-862-863-864-865-866-867-868-869-870-871-872-873-874-875-876-877-878-879-880-881-882-883-884-885-886-887-888-889-890-891-892-893-894-895-896-897-898-899-900-901-902-903-904-905-906-907-908-909-910-911-912-913-914-915-916-917-918-919-920-921-922-923-924-925-926-927-928-929-930-931-932-933-934-935-936-937-938-939-940-941-942-943-944-945-946-947-948-949-950-951-952-953-954-955-956-957-958-959-960-961-962-963-964-965-966-967-968-969-970-971-972-973-974-975-976-977-978-979-980-981-982-983-984-985-986-987-988-989-990-991-992-993-994-995-996-997-998-999-1000](#)

ф 26. Лукашова Н. І. Відображення в професійно-методичній підготовці  
майбутніх вчителів хімії проблеми розвитку методики навчання хімії в Україні.  
*Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології*. 2012. № 5. С. 80-92.

б

к 27. Лукашова Н. І. Становлення та розвиток методики навчання хімії в  
багальноосвітніх школах України: монографія. Ніжин: видавництво НДУ ім. М.  
Боголя, 2010. 315 с. URL: [https://ddpu.edu.ua/images/naukvid/gnvp/gnvp\\_57.pdf](https://ddpu.edu.ua/images/naukvid/gnvp/gnvp_57.pdf)  
(дата звернення 17. 11. 2023).

б 28. Лукашова Н. І. Формування дослідницької компетентності майбутніх  
вчителів хімії в процесі вивчення фахової методики. *Вісник Чернігівського  
національного педагогічного університету. Серія: Педагогічні науки*. 2014. №

0

21

0

-

29. Мартишок Г. В. Шкільний учнівський експеримент та методика його організація. *Наукові записки. Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти.* 2020. № 2. С. 67-72. URL:
30. Методика навчання хімії: навчально-методичний комплекс: посібник /
31. Навчальна програма з хімії для 7-9 класів для загальноосвітніх навчальних закладів затвердження МОН від 07. 06. 2017. № 804. URL:
- а
32. Нова українська школа. Концептуальні засади реформування середньої школи / за заг. ред. М. Грищенко. Київ, 2018. 34 с. URL:
- а
- г 33. Положення про дистанційне навчання. Затверджено Наказом Міністерства освіти і науки України 25. 04. 2013 № 466. URL:
- р 34. Про схвалення Концепції реалізації державної політики у сфері реформування загальної середньої освіти «Нова українська школа» на період до 2024 р. Розпорядження КМУ № 988-р від 14. 12. 2016 року. URL:
- .
35. Речицький О. Н. Алгоритми в шкільному курсі хімії. *Науково-методичний, інформаційно-освітній журнал.* 2012. № 1-2. С. 74-75. URL:
- а
- м 36. Романишина Л. М. Збірник задач з хімії з прикладами розв'язування 7-11 класи. Вид. 3-е, перероблене і доповнене. Тернопіль: навчальна книга. Богдан, 2012. 140 с. URL:
- л
- е
- н 37. Савчин М. М. Використання алгоритмів у курсі хімії як засіб та метод формування предметних компетентностей учнів. *Наукові записки Вінницького державного педагогічного університету ім. М. Коцюбинського. Серія:*

*педагогічка і психологія.* 2015. № 44. С. 324-328. URL:

38. Скляр І. Розвиток алгоритмічного мислення – основна задача інформатики. *Комп'ютер у школі та сім'ї.* 2010. № 2. С. 11-14. URL:

39. Смагін І. І. Педагогічна технологія і методична система в шкільному навчанні. *Вісник Житомирського державного університету. Педагогічні науки.* 2013. № 67. С. 40-43. URL: <http://eprints.zu.edu.ua/9554/1/9.pdf> (дата звернення 17.

40. Соколенко С. М. навчально-методичний посібник призначений для учнів загальноосвітніх навчальних закладів та вчителів які викладають предмет «Хімія» у 7-9 класах та 10-11 класах рівня стандарт. 2023. 39 с. URL: [h](#)

[t](#) 41. Стрілецька Н. М. До питання вивчення теми «Алгоритми та виконавці» у курсі «Інформатика початкової школи». *Вісник Чернігівського національного педагогічного університету. Серія: Педагогічні науки. Фізичне виховання та спорт.* 2014. № 118. С. 222-227. URL:

[v](#)

[s](#)

[e](#) 42. Фединак О. Р. Компетентнісний підхід у сучасній шкільній хімічній освіті. *Тенденція і проблеми сучасної хімічної освіти: збірник наукових праць І Всеукраїнської науково-практичної конференції.* Івано-Франківськ: Супрун В. П. 2019. С. 16-19. URL: <https://ojs.ukrlogos.in.ua/files/journals/4/issues/74/public/74->

[i](#)

[t](#) 43. Хитрич М. В. Організаційні форми навчання хімії в закладах середньої освіти: методичний посібник. Одеса: Удача. 2019. 67 с. URL:

[u](#)

[a](#)

[l](#)

[i](#)

[b](#)

[r](#)



44. Хімія. Алгоритми та методичні рекомендації по розв'язуванню розрахункових задач з хімії: навчальний посібник. Герца, 2013 р. 34 с. URL:

45. Ярошенко О. Г. Збірник вправ і задач з хімії: навчальний посібник. Київ: УОВЦ «Оріон», 2021. 272 с. ISBN: 978-966-991-192-6.

# ДОДАТКИ

## ДОДАТОК А

## Навчальна програма

## для загальноосвітніх навчальних закладів (хімія 7-9 класи)

7 клас		
§1 год, 1,5 год на тиждень		
Очікувані результати навчально-пізнавальної діяльності	Зміст навчального матеріалу	Практична частина
<b>Вступ</b>		
<p><b>Учень/учениця</b>  <b>Знаннєвий компонент</b>  <i>називає</i> лабораторний посуд і основне обладнання кабінету хімії;  <i>знає і розуміє</i> правила поведінки учнів у хімічному кабінеті та правила безпеки під час роботи з лабораторним посудом і обладнанням кабінету хімії;  <i>пояснює</i> призначення лабораторного посуду та обладнання кабінету хімії.  <b>Діяльнісний компонент</b>  <i>виконує</i> найпростіші лабораторні операції з використанням обладнання кабінету хімії за вказівкою вчителя;  <i>дотримується</i> правил поведінки учнів у хімічному кабінеті та правил безпеки під час роботи з лабораторним посудом та обладнанням кабінету хімії.  <b>Ціннісний компонент</b>  <i>висловлює судження</i> про застосування хімічних знань та історію їхнього розвитку; доцільність <u>маркування</u> небезпечних речовин, які входять до</p>	<p>Хімія – природнича наука. Речовини та їх перетворення у навколишньому світі.          Короткі відомості з історії хімії. Правила поведінки учнів у хімічному кабінеті.          Ознайомлення з лабораторним посудом та обладнанням кабінету хімії, <u>маркуванням</u> небезпечних речовин. Правила безпеки під час роботи з лабораторним посудом та обладнанням кабінету хімії.</p>	<p><b>Демонстрації</b>          1. Взаємодія харчової соди (<u>натрій гідрогенкарбонату</u>) з оцтом (водним розчином <u>етанової кислоти</u>).          2. Зміна забарвлення природних індикаторів у середовищі побутових хімікатів і харчових продуктів.  <b>Лабораторні досліді</b>          1. Дослідження будови полум'я.          2. Ознайомлення з <u>маркуванням</u> небезпечних речовин (на прикладі побутових хімікатів).  <b>Практичні роботи</b>          1. Прийоми поводження з лабораторним посудом, штативом і нагрівними приладами. Виконання найпростіших лабораторних операцій.  <b>Навчальні проекти</b>          1. Хімічні речовини навколо</p>

<p>складу харчових продуктів і побутових хімікатів;  <b>робить висновки</b> щодо безпечного використання речовин, з урахуванням їхнього <u>маркування</u>;  <b>усвідомлює</b> право на власний вибір і прийняття рішення.</p>		<p>нас.          2. Історичне значення вогню.</p>
<p><b>Наскрізьні змістові лінії</b>  <i>Здоров'я і безпека. Громадянська відповідальність. Екологічна безпека і сталий розвиток.</i>          Правила поведінки учнів у хімічному кабінеті. Ознайомлення з <u>маркуванням</u> небезпечних речовин.</p>		
<p><b>Тема 1. Початкові хімічні поняття</b></p>		
<p><b>Учень/учениця</b>  <b>Знансвий компонент</b>  <i>називає</i> хімічні елементи (не менше 20-ти) за сучасною науковою українською номенклатурою, записує їхні символи; найпоширеніші хімічні елементи в природі;  <i>наводить приклади</i> простих і складних речовин, хімічних явищ у природі та побуті;  <i>пояснює</i> зміст хімічних формул, сутність закону збереження маси речовин, рівнянь хімічних реакцій.  <b>Діяльнісний компонент</b>  <i>розрізняє</i> фізичні тіла, речовини, матеріали, фізичні та хімічні явища, фізичні та хімічні властивості речовин,</p>	<p>Фізичні тіла. Матеріали.          Речовини. Молекули. Атоми.          Як вивчають речовини.          Спостереження й експеримент у хімії. Фізичні властивості речовин. Чисті речовини і суміші (однорідні, неоднорідні).          Способи розділення сумішей.          Хімічні елементи, їхні назви і символи. Поширеність хімічних елементів у природі.          Ознайомлення з Періодичною системою хімічних елементів.          Маса атома. Атомна одиниця маси. Відносні атомні маси хімічних елементів.          Хімічні формули речовин.</p>	<p><b>Розрахункові задачі</b>          1. Обчислення відносної молекулярної маси речовини за її формулою.          2. Обчислення масової частки елемента в складній речовині.          3. Обчислення маси елемента в складній речовині за його масовою часткою.  <b>Демонстрації</b>          3. Періодична система хімічних елементів.          4. Зразки металів і неметалів.          5. Дослід, що ілюструє закон збереження маси речовин (реальний або віртуальний).  <b>Лабораторні досліді</b></p>

<p>чисті речовини і суміші, прості й складні речовини, металічні та неметалічні елементи, використовуючи періодичну систему; метали й неметали, атоми, молекули;  <i>спостерігає</i> хімічні й фізичні явища;  <i>описує</i> якісний і кількісний склад речовин за хімічними формулами; явища, які супроводжують хімічні реакції;  <i>використовує</i> Періодичну систему як довідкову для визначення відносної атомної маси елементів;  <i>складає</i> формули бінарних сполук за валентністю елементів, план розділення сумішей;  <i>визначає</i> валентність елементів за формулами бінарних сполук;  <i>обчислює</i> відносну молекулярну масу речовини за її формулою; масову частку елемента в складній речовині та масу елемента в складній речовині за його масовою часткою, обираючи і обґрунтовуючи спосіб розв'язання;  <i>дотримується</i> правил поведінки учнів у хімічному кабінеті та правил безпеки під час роботи з лабораторним посудом і обладнанням кабінету хімії;</p>	<p>Прості та складні речовини.          Багатоманітність речовин.          Метали й неметали.          Металічні та неметалічні елементи.          Валентність хімічних елементів. Складання формул бінарних сполук за валентністю елементів. Визначення валентності елементів за формулами бінарних сполук.          Відносна молекулярна маса, її обчислення за хімічною формулою.          Масова частка елемента в складній речовині.          Фізичні й хімічні явища.          Хімічні реакції та явища, що їх супроводжують. Хімічні властивості речовин.          Закон збереження маси речовин під час хімічних реакцій. Схема хімічної реакції.          Хімічні рівняння.</p>	<p>3. Ознайомлення з фізичними властивостями речовин. Опис спостережень. Формулювання висновків.          4. Ознайомлення зі зразками простих і складних речовин.          5-9. Дослідження хімічних реакцій, що супроводжуються виділенням газу, випаданням осаду, зміною забарвлення, появою запаху, тепловим ефектом.  <b>Практичні роботи</b>          2. Розділення сумішей.          3. Дослідження фізичних і хімічних явищ на прикладах побутових хімікатів і харчових продуктів.  <b>Домашній експеримент</b>          1. Взаємодія харчової соди із соком квашеної капусти, лимонною кислотою, кефіром.  <b>Навчальні проекти</b>          3. Хімічні явища у природі.          4. Хімічні явища у побуті.          5. Використання хімічних явищ у художній творчості й народних ремеслах.</p>
--	--	---

<p>виконує найпростіші лабораторні операції з нагрівання речовин, розділення сумішей;</p> <p><b>Ціннісний компонент</b></p> <p><i>усвідомлює</i> необхідність збереження власного здоров'я і довкілля при використанні хімічних речовин;</p> <p><i>висловлює судження</i> про багатоманітність речовин та значення закону збереження маси речовини;</p> <p><i>виробляє власні ставлення</i> до природи як найвищої цінності;</p> <p><i>робить висновки</i> на основі спостережень (за допомогою вчителя).</p>		<p>6. Речовини і хімічні явища в літературних творах і народній творчості.</p>
---	--	--

**Наскрізнi змістові лінії**

*Здоров'я і безпека*

Безпечно поводження з речовинами.

*Підприємливість і фінансова грамотність*

Закон збереження маси речовин під час хімічних реакцій.

Розв'язування розрахункових задач за темою «Масова частка елемента в складній речовині».

**Тема 2. Кисень**

<p><b>Учень/учениця</b></p> <p><b>Знаннєвий компонент</b></p> <p><i>називає</i> склад молекул кисню, оксидів, якісний та кількісний склад повітря;</p> <p><i>наводить приклади</i> оксидів, реакцій розкладу і сполучення;</p> <p><i>пов'язує</i> суть реакцій розкладу і</p>	<p>Повітря, його склад.</p> <p>Оксиген. Поширеність Оксигену в природі. Кисень, склад його молекули, поширеність у природі. Фізичні властивості кисню.</p> <p>Добування кисню в</p>	<p><b>Демонстрації</b></p> <p>6. Добування кисню з гідроген пероксиду.</p> <p>7. Збирання кисню витісненням повітря та витісненням води.</p> <p>8. Доведення наявності кисню.</p> <p>9. Спалювання простих і</p>
---	---	--

<p>сполучення, процесів окиснення, <u>кодообігу</u> Оксигену.</p> <p><b>Діяльнісний компонент</b></p> <p><i>розрізняє</i> процеси горіння, повільного окиснення, дихання, реакції розкладу і сполучення;</p> <p><i>описує</i> поширеність <u>Оксигену</u> в природі; його фізичні властивості;</p> <p><i>характеризує</i> хімічні властивості кисню;</p> <p><i>аналізує</i> умови процесів горіння та повільного окиснення;</p> <p><i>складає</i> рівняння реакцій: добування кисню з гідроген пероксиду; кисню з воднем, вуглецем, сіркою, магнієм, залізом, міддю, метаном, гідроген сульфідом;</p> <p><i>використовує</i> лабораторний посуд для добування (з гідроген пероксиду) і збирання кисню;</p> <p><i>визначає</i> наявність кисню дослідним шляхом;</p> <p><i>дотримується</i> запобіжних заходів під час використання процесів горіння; інструкції щодо виконання хімічних дослідів та правил безпеки під час роботи в хімічному кабінеті.</p> <p><b>Ціннісний компонент</b></p>	<p>лабораторії (на прикладі гідроген пероксиду і води) та промисловості. Реакція розкладу. Поняття про каталізатор. Способи збирання кисню. Доведення наявності кисню.</p> <p>Хімічні властивості кисню: взаємодія з простими речовинами (вуглець, водень, сірка, магній, залізо, мідь). Реакція сполучення.</p> <p>Поняття про оксиди, окиснення (горіння, повільне окиснення, дихання).</p> <p>Умови виникнення та припинення горіння.</p> <p>Взаємодія кисню зі складними речовинами (повне окиснення метану, гідроген сульфід).</p> <p><u>Коодообіг</u> Оксигену в природі. Озон. Проблема чистого повітря. Застосування та біологічна роль кисню.</p>	<p>складних речовин.</p> <p><b>Практичні роботи</b></p> <p>4. Добування кисню з гідроген пероксиду з використанням різних біологічних каталізаторів, доведення його наявності.</p> <p><b>Навчальні проекти</b></p> <p>7. Проблема забруднення повітря та способи розв'язування її.</p> <p>8. Поліпшення стану повітря у класній кімнаті під час занять.</p>
---	--	---

<p><i>обґрунтовує</i> застосування кисню; <i>оцінює</i> значення кисню в життєдіяльності організмів; озону в атмосфері; вплив діяльності людини на стан повітря; <i>усвідомлює</i> наслідки небезпечного поводження з вогнем, відповідальність за збереження повітря від шкідливих викидів.</p>		
<b>Наскрізьні змістові лінії</b>		
<p><i>Громадянська відповідальність</i> Умови виникнення та припинення горіння. <i>Здоров'я і безпека</i> Безпечне поводження з речовинами. <u>Колообіг</u> Оксигену в природі. Озон. Проблема чистого повітря. <i>Екологічна безпека і статий розвиток</i> Склад повітря. Проблема чистого повітря. Застосування та біологічна роль кисню. Поняття про окиснення (горіння, повільне окиснення, дихання). <i>Підприємливість і фінансова грамотність</i> Проблема чистого повітря. Поняття про каталізатор.</p>		
<b>Тема 3. Вода</b>		
<p><b>Учень/учениця</b> <b>Знанисвий компонент</b> <i>називає</i> склад молекули води; <i>наводить приклади</i> водних розчинів; формули кислот і основ.</p>	<p>Вода, склад молекули, поширеність у природі, фізичні властивості. Вода – розчинник. Розчин і його компоненти: розчинник, розчинена речовина.</p>	<p><b>Розрахункові задачі</b> 4. Обчислення масової частки, маси розчиненої речовини, маси і об'єму води в розчині. <b>Демонстрації</b></p>

<p><b>Діяльнісний компонент</b> <i>описує</i> поширеність води у природі, фізичні властивості води; <i>розрізняє</i> розчинник і розчинену речовину; <i>складає</i> рівняння реакцій води з кальцій оксидом, натрій оксидом, фосфор(V) оксидом, карбон(IV) оксидом; <i>обчислює</i> масову частку і масу розчиненої речовини, масу і об'єм води в розчині, обираючи і обґрунтовуючи спосіб розв'язання; <i>виготовляє</i> розчини з певною масовою часткою розчиненої речовини; <i>розрізняє</i> дослідним шляхом кислоти і луги; <i>використовує</i> здобуті знання та навички в побуті для раціонального використання води та збереження довкілля; <i>володіє</i> елементарними навичками очищення води в домашніх умовах; <b>Ціннісний компонент</b> <i>обґрунтовує</i> значення розчинів у природі та житті людини; <i>оцінює</i> роль води в життєдіяльності</p>	<p>Кількісний склад розчину. Масова частка розчиненої речовини. Виготовлення розчину. Взаємодія води з оксидами. Поняття про кислоти й основи. Поняття про індикатори. Значення води і водних розчинів у природі та житті людини. Кислотні дощі. Проблема чистої води. Охорона водойм від забруднення. Очищення води на водоочисних станціях та в домашніх умовах.</p>	<p>10. Виготовлення розчинів із певною масовою часткою розчиненої речовини. 11. Взаємодія кальцій оксиду з водою. Випробування водного розчину добутої речовини індикатором. 12. Взаємодія карбон(IV) оксиду з водою. Випробування водного розчину добутої речовини індикатором. <b>Лабораторні досліді</b> 10. Випробування водних розчинів кислот і лугів індикаторами. <b>Практичні роботи</b> 5. Виготовлення водних розчинів із заданими масовими частками розчинених речовин. <b>Домашній експеримент</b> 2. Очищення забрудненої води за допомогою власноруч виготовленого фільтру. <b>Навчальні проекти</b> 9. Дослідження якості води з різних джерел. 10. Дослідження фізичних і хімічних властивостей води.</p>
---	--	--

<p>організмів;  <b>вистовнює</b> судження про вплив діяльності людини на чистоту водойм та охорону їх від забруднень;  <b>відповідально ставиться</b> до збереження водних ресурсів.</p>		<p>11. Способи очищення води в побуті.  12. Збереження чистоти водойм: розв'язування проблеми у вашій місцевості.  13. Еколого-економічний проект «Зберігаючи воду – заощаджую родинний бюджет».</p>
<b>Наскрізнi змістові лінії</b>		
<p><i>Громадянська відповідальність</i>  Очищення води на водоочисних станціях та в домашніх умовах.  <i>Здоров'я і безпека</i>  Хімічні властивості води.  Кислотні дощі.  <i>Екологічна безпека і статий розвиток</i>  Проблема чистої води. Охорона водойм від забруднення.  Значення води і водних розчинів у природі та житті людини. Кислотні дощі.  <i>Підприємливість і фінансова грамотність</i>  Очищення води на водоочисних станціях та в домашніх умовах.  Охорона водойм від забруднення.  Розв'язування розрахункових задач за темою «Масова частка розчиненої речовини».</p>		

<b>8 клас</b>		
<i>68 год, 2 год на тиждень</i>		
Очікувані результати навчально-пізнавальної діяльності	Зміст навчального матеріалу	Практична частина
<b>Повторення найважливіших питань курсу хімії 7 класу</b>		
<p><b>Учень/учениця</b>  <b>Знаннєвий компонент</b>  <i>називає</i> хімічні елементи (не менше 20-ти) за сучасною науковою українською номенклатурою, записує їхні символи;  <i>наводить приклади</i> формул і назв простих (метали і неметали) і складних (оксидів, основ, кислот) речовин;  рівнянь реакцій: добування кисню з гідроген пероксиду і води; кисню з воднем, вуглецем, сіркою, магнієм, залізом, міддю, метаном, гідроген сульфідом, води з кальцій оксидом, натрій оксидом, фосфор(V) оксидом, карбон(IV) оксидом; реакцій розкладу і сполучення.  <b>Діяльнісний компонент</b>  <i>обчислює</i> відносну молекулярну масу речовини за її формулою, масову частку елемента в складній речовині.  <b>Ціннісний компонент</b>  <i>критично ставиться</i> до власних знань і умінь із хімії.</p>	<p>Найважливіші хімічні поняття.  Прості й складні речовини (кисень, вода). Реакції розкладу, сполучення.  Відносна молекулярна маса, її обчислення за хімічною формулою.  Масова частка елемента в складній речовині.</p>	
<b>Тема 1. Будова атома. Періодичний закон і періодична система хімічних елементів</b>		
<p><b>Учень/учениця</b>  <b>Знаннєвий компонент</b>  <i>формулює</i> періодичний закон;  <i>записує:</i> електронні та графічні електронні формули атомів 20 хімічних елементів;  <i>пояснює</i> періодичність зміни властивостей хімічних елементів (№ 1–20); залежність характеру елементів та властивостей їхніх сполук від електронної будови атомів;  <i>наводить приклади</i> лужних, інертних елементів, галогенів.  <b>Діяльнісний компонент</b>  <i>розрізняє</i> атомне ядро, електрони, протони, нейтрони; періоди (великі й малі), головні (А) та побічні (Б) підгрупи періодичної системи; металічні та неметалічні елементи;  <i>характеризує</i> склад атомних ядер (кількість протонів і нейтронів), розподіл електронів (за енергетичними рівнями та підрівнями) в атомах перших 20 хімічних елементів; хімічний елемент (№ 1–20) за його положенням у періодичній системі, зміни радіусів атомів у періодах і підгрупах, металічних і неметалічних властивостей елементів; структуру періодичної системи (періоди: великі й малі, групи й підгрупи (А і Б);</p>	<p>Короткі історичні відомості про спроби класифікації хімічних елементів. Поняття про лужні, інертні елементи, галогени.  Будова атома. Склад атомних ядер (протони і нейтрони). Протонне число. Нуклонне число. Будова електронних оболонок атомів хімічних елементів № 1- атомі. Електронні орбіталі. Енергетичні рівні та підрівні; їх заповнення електронами в атомах хімічних елементів № 1-</p>	<p><b>Демонстрації</b>  1. Періодична система хімічних елементів (довга і коротка форми).  2. Моделі атомів (віртуальні 3D).  3. Форми електронних орбіталей (віртуальні 3D).  <b>Навчальні проекти</b>  1. Із історії відкриття періодичної системи хімічних елементів.  2. Форми Періодичної системи хімічних елементів.  3. Хімічні елементи в літературних творах.  4. Цікаві історичні факти з відкриття і походження назв хімічних елементів.</p>

<p><i>аналізує</i> інформацію, закладену в періодичній системі, та використовує її для характеристики хімічного елемента;  <i>використовує</i> інформацію, закладену в періодичній системі, для класифікації елементів (металічний або неметалічний), та визначення їхньої валентності, класифікації простих речовин (метал або неметал).</p> <p><b>Ціннісний компонент</b>  <i>усвідомлює</i> значення прийому класифікації в науці;  <i>обгрунтовує</i> фізичну сутність періодичного закону;  <i>оцінює</i> значення періодичного закону як одного із фундаментальних законів природи.</p>	<p>графічні електронні формули атомів хімічних елементів № 1- атома.</p> <p>Періодичний закон Д. І. Менделєєва (сучасне формулювання).  Періодична система хімічних елементів, її структура.  Характеристика хімічних елементів № 1- періодичній системі та будовою атома.</p> <p>Значення періодичного закону</p>	
<b>Наскрізнi змістові лінії</b>		
<p><i>Підприємливість і фінансова грамотність</i>  Значення періодичного закону</p>		
<b>Тема 2. Хімічний зв'язок і будова речовини</b>		
<p><b>Учень/учениця</b>  <b>Знаннєвий компонент</b>  <i>називає</i> види хімічного зв'язку, типи кристалічних ґраток;  <i>наводить приклади</i> сполук із ковалентним (полярним і неполярним) та йонним хімічними зв'язками, атомними, молекулярними та йонними кристалічними ґратками;  <i>пояснює</i> утворення йонного, ковалентного (полярного і неполярного) зв'язків.</p> <p><b>Діяльнісний компонент</b>  <i>складає</i> електронні формули молекул;  <i>характеризує</i> особливості ковалентного та йонного зв'язків, кристалічної будови речовин з різними видами хімічного зв'язку;  <i>визначає</i> вид хімічного зв'язку в типових випадках, полярність ковалентного зв'язку;  <i>прогнозує</i> фізичні властивості та практичне використання речовин залежно від виду хімічного зв'язку і типу кристалічних ґраток;  <i>використовує</i> поняття електронегативності для характеристики хімічних зв'язків.</p> <p><b>Ціннісний компонент</b>  <i>обгрунтовує</i> природу хімічних зв'язків; фізичні властивості речовин залежно від типів кристалічних ґраток;  <i>робить висновки</i> про тип кристалічних ґраток речовин на основі виду хімічного зв'язку в них.</p>	<p>Природа хімічного зв'язку.  Електронегативність атомів хімічних елементів. Ковалентний зв'язок, його утворення. Полярний і неполярний ковалентний зв'язок. Електронні формули молекул. Йони. Йонний зв'язок, його утворення. Кристалічні ґратки. Атомні, молекулярні та йонні кристали. Залежність фізичних властивостей речовин від типів кристалічних ґраток.</p>	<p><b>Демонстрації</b>  4. Моделі кристалічних ґраток різних типів.  5. Зразки речовин атомної, молекулярної та йонної будови.</p> <p><b>Лабораторні досліді</b>  1. Ознайомлення з фізичними властивостями речовин атомної, молекулярної та йонної будови.</p> <p><b>Практичні роботи</b>  1. Дослідження фізичних властивостей речовин з різними типами кристалічних ґраток (наприклад: цукру, кухонної солі, графіту).</p> <p><b>Навчальні проєкти</b>  5. Використання кристалів у техніці.  6. Кристали: краса і користь.</p>
<b>Наскрізнi змістові лінії</b>		
<p><i>Підприємливість і фінансова грамотність. Здоров'я і безпека. Екологічна безпека і сталий розвиток</i>  Атомні, молекулярні та йонні кристали.</p>		
<b>Тема 3. Кількість речовини. Розрахунки за хімічними формулами</b>		
<p><b>Учень/учениця</b>  <b>Знаннєвий компонент</b>  <i>називає</i> одиницю вимірювання кількості речовини, молярний об'єм газів за нормальних умов, сталу Авогадро;  <i>пояснює</i> сутність фізичної величини кількість речовини.</p> <p><b>Діяльнісний компонент</b>  <i>установлює</i> взаємозв'язок між фізичними величинами (масою, молярною масою, об'ємом, молярним об'ємом, кількістю речовини);  <i>обчислює</i> число частинок (атомів, молекул, йонів) у певній</p>	<p>Кількість речовини.  Моль – одиниця кількості речовини.  Стала Авогадро.  Молярна маса.  Закон Авогадро.  Молярний об'єм газів.  Відносна густина газів.</p>	<p><b>Розрахункові задачі</b>  5. Обчислення молярної маси речовини.  6. Обчислення числа частинок (атомів, молекул, йонів) у певній кількості речовини, масі, об'ємі.  7. Обчислення за хімічною формулою маси даної кількості</p>

<p>кількості речовини, масі, об'ємі; молярну масу, масу і кількість речовини; об'єм даної маси або кількості речовини газу за нормальних умов; відносну густину газу за іншим газом, обираючи і обґрунтовуючи спосіб розв'язання;</p> <p><b>Ціннісний компонент</b>  <b>робить висновки</b> щодо значущості математичних знань для розв'язування хімічних задач.</p>		<p>речовини і кількості речовини за відомою масою.</p> <p>8. Обчислення об'єму певної маси або кількості речовини відомого газу за нормальних умов.</p> <p>9. Обчислення з використанням відносної густини газів.</p> <p><b>Демонстрації</b>          6. Зразки речовин кількістю речовини 1 моль (або однакової кількості речовини).</p>
--	--	---

**Наскрізнi змістові лінії**

*Здоров'я і безпека. Екологічна безпека і сталий розвиток. Підприємливість і фінансова грамотність*  
 Розв'язування розрахункових задач за даною темою.

**Тема 4. Основні класи неорганічних сполук**

<p><b>Учень/учениця</b>  <b>Знансвий компонент</b>  <i>називає</i> оксиди, основи, кислоти, амфотерні гідроксиди, середні солі за сучасною науковою українською номенклатурою;  <i>наводить приклади</i> основних, кислотних і амфотерних оксидів, оксигеновмісних і безоксигенових, одно-, дво-, триосновних кислот, розчинних і нерозчинних основ, амфотерних гідроксидів, середніх солей.</p> <p><b>Діяльнісний компонент</b>  <i>розрізняє</i> несолетворні й солетворні (кислотні, основні, амфотерні) оксиди, розчинні й нерозчинні основи, кислоти за складом (оксигеновмісні, безоксигенові) та основністю (одно-, дво-, триосновні), середні солі; реакції заміщення, обміну, нейтралізації;  <i>описує</i> поширеність представників основних класів неорганічних сполук у природі;  <i>складає</i> хімічні формули оксидів, основ, амфотерних гідроксидів (Алюмінію, Цинку), кислот, середніх солей; рівняння реакцій, які характеризують хімічні властивості основних, кислотних та амфотерних оксидів; кислот, лугів, нерозчинних основ, амфотерних гідроксидів, середніх солей;  <i>порівнює</i> за хімічними властивостями основні, кислотні та амфотерні оксиди, луги і нерозчинні основи;  <i>класифікує</i> неорганічні сполуки за класами;  <i>характеризує</i> поняття амфотерності, фізичні та хімічні властивості оксидів, основ, кислот, солей, амфотерних гідроксидів;  <i>установлює</i> генетичні зв'язки між простими і складними речовинами, основними класами неорганічних сполук;  <i>обчислює</i> за рівняннями хімічних реакцій масу, кількість речовини та об'єм газу (н. у.) за відомою масою, кількістю речовини, об'єму одного з реагентів чи продуктів реакції, обираючи і обґрунтовуючи спосіб розв'язання;  <i>використовує</i> сучасну українську номенклатуру основних класів неорганічних сполук; таблицю розчинності кислот, основ та солей для складання рівнянь хімічних реакцій; індикатори для виявлення кислот і лугів;  <i>планує</i> експеримент, проводить його, описує спостереження, робить висновки;  <i>прогнозує</i> перебіг хімічних реакцій солей і кислот з металами, використовуючи ряд активності металів;  <i>дотримується</i> запобіжних заходів під час роботи з кислотами і лугами  <i>розв'язує</i> експериментальні задачі, обираючи і</p>	<p>Класифікація неорганічних сполук, їхній склад і номенклатура.</p> <p>Фізичні властивості оксидів. Хімічні властивості основних, кислотних та амфотерних оксидів: взаємодія з водою, кислотами, лугами, іншими оксидами.</p> <p>Фізичні властивості кислот. Хімічні властивості кислот: дія на індикатори, взаємодія з металами, основними оксидами, основами, солями. Реакція нейтралізації. Ряд активності металів. Реакції заміщення й обміну. Заходи безпеки під час роботи з кислотами.</p> <p>Фізичні властивості основ. Хімічні властивості лугів: дія на індикатори, взаємодія з кислотами, кислотними о к с и д а м и Хімічні властивості амфотерних гідроксидів: взаємодія з кислотами, лугами (в розчині, при сплавленні).</p> <p>Фізичні властивості середніх солей. Хімічні властивості середніх</p>	<p><b>Розрахункові задачі</b>          10. Розрахунки за хімічними рівняннями маси, об'єму, кількості речовини реагентів та продуктів реакцій.</p> <p><b>Демонстрації</b>          7. Зразки оксидів.          8. Взаємодія кислотних і основних оксидів з водою.          9. Зразки кислот.          10. Хімічні властивості кислот.          11. Зразки основ.          12. Хімічні властивості лугів.          13. Добування і хімічні властивості нерозчинних основ.          14. Доведення амфотерності цинк гідроксиду.          15. Таблиця розчинності кислот, основ, амфотерних гідроксидів і солей.          16. Зразки солей.          17. Хімічні властивості солей.          18. Взаємодія кальцій оксиду з водою, дослідження добутого розчину індикатором, пропускання вуглекислого газу в розчин, що утворився.</p> <p><b>Лабораторні досліді</b>          2. Взаємодія лугів з кислотами в розчині.          3. Взаємодія хлоридної кислоти з металами.          4. Взаємодія металів із солями у водному розчині.          5. Взаємодія солей з лугами у водному розчині.          6. Реакція обміну між солями в розчині          7. Розв'язування експериментальної задачі на прикладі реакції обміну.</p> <p><b>Практичні роботи</b>          2. Дослідження властивостей основних класів неорганічних сполук.</p>
---	---	---



<p>обґрунтовуючи спосіб розв'язання.</p> <p><b>Ціннісний компонент</b>  <i>обґрунтовує</i> залежність між складом, властивостями та застосуванням неорганічних речовин;  <i>оцінює</i> значення найважливіших представників основних класів неорганічних сполук;  <i>висловлює</i> судження про значення хімічного експерименту як способу набуття нових знань; вплив речовин на навколишнє середовище і здоров'я людини; вплив діяльності людини на стан довкілля й охорону від забруднень.</p>	<p>солей: взаємодія з металами, кислотами, лугами, іншими солями.</p> <p>Генетичні зв'язки між основними класами неорганічних сполук.</p> <p>Поширеність у природі та використання оксидів, кислот, основ і середніх солей. Вплив на довкілля і здоров'я людини.</p>	<p>3. Розв'язування експериментальних задач.</p> <p><b>Домашній експеримент</b>  1. Дія на сік буряка чи червоноголової капусти лимонного соку, оцту, розчину харчової соди, мильного розчину.</p> <p><b>Навчальні проекти</b>  7. Неорганічні речовини – представники основних класів у будівництві й побуті.  8. Хімічний склад і використання мінералів.  9. Вплив хімічних сполук на довкілля і здоров'я людини.</p>
--	--	--

### Наскрізнi змістові лінії

#### Громадянська відповідальність

Використання оксидів, кислот, основ і середніх солей. Вплив на довкілля.

#### Здоров'я і безпека

Розв'язування розрахункових задач за рівняннями реакцій.

Заходи безпеки під час роботи з кислотами і лугами.

#### Екологічна безпека і сталій розвиток

Розв'язування розрахункових задач за рівняннями реакцій.

Безпечне поводження з речовинами.

Поширеність у природі та використання оксидів, кислот, основ і середніх солей. Вплив на довкілля.

#### Підприємливість і фінансова грамотність

Розв'язування розрахункових задач за рівняннями реакцій.

## 9 клас

68 год, 2 год на тиждень

Очікувані результати навчально-пізнавальної діяльності	Зміст навчального матеріалу	Практична частина
<b>Повторення найважливіших питань курсу хімії 8 класу</b>		
<p><b>Учень/учениця</b>  <b>Знанисвий компонент</b>  <i>наводить приклади</i> назв і формул речовин, що належать до основних класів неорганічних сполук.  <b>Діяльнісний компонент</b>  <i>класифікує</i> неорганічні сполуки;  <i>порівнює</i> склад і властивості неорганічних сполук різних класів; властивості речовин атомної, молекулярної та йонної будови;  <i>характеризує</i> йонний і ковалентний хімічні зв'язки; хімічні властивості основних класів неорганічних сполук.  <b>Ціннісний компонент</b>  <i>обґрунтовує</i> залежність властивостей речовин від їхніх складу і будови.</p>	<p>Склад і властивості основних класів неорганічних сполук.  Хімічний зв'язок і будова речовини.</p>	
<b>Тема I. Розчини</b>		
<p><b>Учень/учениця</b>  <b>Знанисвий компонент</b>  <i>наводить приклади</i> колоїдних та істинних розчинів, розчинників, суспензій, емульсій, аерозолів, електролітів і неелектролітів, сильних і слабких електролітів, кристалогідратів;  <i>пояснює</i> вплив різних чинників на розчинність речовин; утворення водневого зв'язку; суть процесу електролітичної дисоціації.  <b>Діяльнісний компонент</b>  <i>розрізняє</i> компоненти розчину, насичені й ненасичені розчини, катіони й аніони, електроліти й неелектроліти, сильні й слабкі електроліти; рН лужного, кислого та нейтрального середовища;  <i>опикує</i> розчинення речовин у воді як фізико-хімічне явище; якісну реакцію на хлорид-іони; виявлення в розчині гідроксид-іонів та йонів Гідрогену;  <i>складає</i> рівняння електролітичної дисоціації лугів, кислот, солей, рівняння реакцій обміну в повній та скороченій йонній формах; рівняння якісних реакцій на хлорид-іони в молекулярній та йонній формах;  <i>розв'язує</i> експериментальні задачі, обираючи й обґрунтовуючи спосіб розв'язання.  <i>обчислює</i> масу, об'єм, кількість речовини за рівняннями реакцій з використанням розчинів із певною масовою часткою розчиненої речовини, обираючи і обґрунтовуючи спосіб розв'язання;  <i>характеризує</i> електроліти за ступенем дисоціації;  <i>визначає</i> характер середовища за значенням рН;  <i>проводить</i> реакції між розчинами електролітів з урахуванням умов їх</p>	<p>Поняття про дисперсні системи. Колоїдні та істинні розчини. Суспензії, емульсії, аерозолі.</p> <p>Будова молекули води, поняття про водневий зв'язок. Розчинність речовин, її залежність від різних чинників. Насичені й ненасичені, концентровані й розведені розчини. Теплові явища, що супроводжують розчинення речовин. Розчинення як фізико-хімічний процес. Поняття про кристалогідрати.</p> <p>Електролітична дисоціація. Електроліти й неелектроліти. Електролітична дисоціація кислот, основ, солей у водних розчинах. Ступінь електролітичної дисоціації. Сильні й слабкі електроліти.</p> <p>Поняття про рН розчину (без математичних</p>	<p><b>Розрахункові задачі</b>  1. Розв'язування задач за рівняннями реакцій з використанням розчинів із певною масовою часткою розчиненої речовини.</p> <p><b>Демонстрації</b>  1. Теплові явища під час розчинення (розчинення амоній нітрату і безводного кальцій хлориду у воді).  2. Дослідження речовин та їхніх водних розчинів на електричну провідність (кристалічний натрій хлорид, дистильована вода, розчин натрій хлориду, кристалічний цукор, розчин цукру, хлоридна кислота).  3. Реакції обміну між електролітами у водних розчинах</p> <p><b>Лабораторні досліді</b>  1. Виявлення йонів Гідрогену та гідроксид-іонів у розчинах.  2. Установлення приблизного значення рН води, лужних і кислих розчинів (натрій гідроксиду, хлоридної кислоти) за допомогою універсального</p>

<p>перебігу; якісні реакції на карбонат-, сульфат- хлорид-іони; <b>виявляє</b> у розчині гідроксид-іони і йони Гідрогену; <b>використовує</b> значення рН для характеристики кислотного чи лужного середовища.</p> <p><b>Ціннісний компонент</b> <b>обрунтовує</b> перебіг реакцій між електролітами у водних розчинах; <b>оцінює</b> важливість рН розчинів для визначення якості харчової, косметичної продукції тощо; <b>висловлює судження</b> про значення розчинів у природі та житті людини; про застосування знань щодо виявлення деяких йонів; про роль експерименту в науці.</p>	<p>розрахунків). Значення рН для характеристики кислотного чи лужного середовища. Реакції обміну між розчинами електролітів, умови їх перебігу. Йонно-молекулярні рівняння хімічних реакцій. Виявлення в розчині гідроксид-іонів та йонів Гідрогену. Якісні реакції на деякі йони. Застосування якісних реакцій.</p>	<p>індикатора.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3. Дослідження рН харчової і косметичної продукції.</li> <li>4. Реакції обміну між електролітами у водних розчинах, що супроводжуються випаданням осаду.</li> <li>5. Реакції обміну між електролітами у водних розчинах, що супроводжуються виділенням газу.</li> <li>6. Реакції обміну між електролітами у водних розчинах, що супроводжуються утворенням води.</li> <li>7. Виявлення хлорид-іонів у розчині.</li> <li>8. Виявлення сульфат-іонів у розчині.</li> <li>9. Виявлення карбонат-іонів у розчині.</li> </ol> <p><b>Практичні роботи</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Реакції йонного обміну між електролітами у водних розчинах.</li> <li>2. Розв'язування експериментальних задач.</li> </ol> <p><b>Домашній експеримент</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Виготовлення колоїдних розчинів (желе, кисіль тощо).</li> </ol> <p><b>Навчальні проекти</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Електроліти в сучасних акумуляторах.</li> <li>2. Вирощування кристалів солей.</li> <li>3. Виготовлення розчинів для надання домедичної допомоги.</li> <li>4. Дослідження рН ґрунтів своєї місцевості.</li> <li>5. Дослідження впливу кислотності й лужності ґрунтів на розвиток рослин.</li> <li>6. Дослідження рН атмосферних опадів та їхнього впливу на різні матеріали в докільлі.</li> <li>7. Дослідження природних об'єктів в якості кислотно-основних індикаторів.</li> <li>8. Дослідження рН середовища мінеральних вод України.</li> </ol>
<p><b>Наскрізнi змістові лінії</b></p> <p><i>Громадянська відповідальність</i> Поняття про суспензії, емульсії, аерозолі. Розв'язування розрахункових задач за цією темою.</p> <p><i>Здоров'я і безпека</i> Розв'язування розрахункових задач за цією темою. Поняття про суспензії, емульсії, аерозолі. Колоїдні та істинні розчини. Безпечне поводження з речовинами. Електроліти й неелектроліти. Поняття про рН розчину.</p> <p><i>Екологічна безпека і сталій розвиток</i> Розв'язування розрахункових задач за цією темою. Поняття про рН розчину. Застосування якісних реакцій.</p> <p><i>Підприємливість і фінансова грамотність</i> Розв'язування розрахункових задач за цією темою. Розчинність речовин. Електроліти й неелектроліти. Теплові явища, що супроводжують розчинення речовин. Поняття про рН розчину. Застосування якісних реакцій.</p>		
<p><b>Тема 2. Хімічні реакції</b></p>		
<p><b>Учень/учениця</b> <b>Знансвий компонент</b> <b>знає і розуміє</b> суть понять: хімічна реакція, ступінь окиснення, окисник, відновник, процеси окиснення і відновлення, тепловий ефект реакції, швидкість хімічної реакції; <b>наводить приклади</b> основних типів хімічних реакцій; відновників і окисників.</p> <p><b>Діяльнісний компонент</b> <b>визначає</b> ступені окиснення елементів у сполуках за їхніми формулами; <b>розрізняє</b> реакції сполучення, заміщення, обміну, розкладу; окисно-відновні та реакції без зміни ступеня окиснення; екзо- та ендотермічні, оборотні й необоротні реакції; окисники і відновники; валентність і ступінь окиснення елемента; <b>складає</b> хімічні формули бінарних сполук за ступенями окиснення елементів; рівняння найпростіших окисно-відновних реакцій на основі електронного балансу, термохімічні рівняння; рівняння оборотних і необоротних реакцій;</p>	<p>Класифікація хімічних реакцій за кількістю і складом реагентів та продуктів реакції: реакції сполучення, розкладу, заміщення, обміну.</p> <p>Ступінь окиснення. Визначення ступеня окиснення елемента за хімічною формулою сполуки. Складання формули сполуки за відомими ступенями окиснення елементів.</p> <p>Окисно-відновні реакції. Процеси окиснення, відновлення, окисники, відновники. Складання рівнянь окисно-</p>	<p><b>Демонстрації</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4. Реакції розкладу, сполучення, заміщення, обміну, екзо- та ендотермічні реакції.</li> <li>5. Залежність швидкості реакцій металів (цинк, магній, залізо) з хлоридною кислотою від активності металу.</li> </ol> <p><b>Лабораторні досліді</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>10. Вплив концентрації і температури на швидкість реакції цинку з хлоридною кислотою.</li> </ol> <p><b>Практичні роботи</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3. Вплив різних чинників на швидкість хімічних реакцій.</li> </ol> <p><b>Навчальні проекти</b></p>

<p><i>класифікує</i> реакції за різними ознаками; <i>характеризує</i> процеси окиснення, відновлення, сполучення, розкладу, заміщення, обміну; вплив різних чинників на швидкість хімічних реакцій; роль окисно-відновних процесів у довкіллі; <i>дотримуються</i> правил використання побутових хімікатів.</p> <p><b>Ціннісний компонент</b> <i>обрунтовує</i> процеси окиснення й відновлення з погляду електронної будови атомів; <i>висловлює судження</i> про значення хімічних реакцій та знань про них у природі, промисловості, побуті;</p>	<p>відновних реакцій. Значення окисно-відновних процесів у житті людини, природі й техніці. Екзотермічні й ендотермічні реакції. Термохімічне рівняння. Оборотні й необоротні реакції. Швидкість хімічної реакції, залежність швидкості реакції від різних чинників</p>	<p>9. Ендотермічні реакції на службі людини. 10. Екзотермічні реакції в життєдіяльності живих організмів.</p>
<p><b>Наскрізні змістові лінії</b> <i>Громадянська відповідальність</i> Значення окисно-відновних процесів у житті людини, природі й техніці. <i>Здоров'я і безпека. Екологічна безпека і сталій розвиток. Підприємливість і фінансова грамотність</i> Значення окисно-відновних процесів у житті людини, природі й техніці. Екзотермічні та ендотермічні реакції. Оборотні й необоротні реакції. Швидкість хімічної реакції.</p>		
<p><b>Тема 3. Початкові поняття про органічні сполуки</b></p>		
<p><b>Учень/учениця</b> <b>Знансвий компонент</b> <i>знає і розуміє</i> суть понять гомолог, гомологія; поділ органічних речовин за якісним складом на вуглеводні, оксигеновмісні та нітрогеновмісні сполуки; <i>називає</i> елементи-органогени, найважливіші органічні сполуки (метан і перші десять його гомологів, етен, етин, метанол, етанол, гліцерол, етанова кислота, глюкоза, сахароза, крохмаль, целюлоза, стеаринова, пальмітинова, олеїнова, аміоетанова кислоти), основні продукти перегонки нафти; <i>наводить приклади</i> гомологів метану; природних і синтетичних речовин, спиртів, карбонових кислот, жирів, вуглеводів; <i>пояснює</i> реакції горіння органічних речовин, заміщення для метану, приєднання для етену й етину; деякі хімічні властивості етанової кислоти; суть процесу перегонки нафти.</p> <p><b>Діяльнісний компонент</b> <i>складає</i> молекулярні й структурні формули метану та перших десяти його гомологів, етену, етину, метанолу, етанолу, гліцеролу, етанової та аміоетанової кислот; молекулярні формули глюкози, сахарози, крохмалю, целюлози; рівняння реакцій горіння (метану, етену й етину, метанолу, етанолу), заміщення для метану (хлорування), приєднання для етену й етину (галогенування, гідрування), етанової кислоти (електролітична дисоціація, взаємодія з металами, лугами, солями); загальну схему полімеризації етену; <i>розрізняє</i> за складом метан, етен, етин, метанол, етанол, гліцерол, етанову кислоту, вищі карбонові кислоти, глюкозу, сахарозу, крохмаль, целюлозу, мило, природні й гідрогенізовані, тваринні й рослинні, тверді й рідкі жири, білки, поліетилен, природні і штучні жири; <i>порівнює</i>: органічні й неорганічні речовини, крохмаль і целюлозу, склад гомологів метану, насичені й ненасичені вуглеводні; <i>характеризує</i> склад, фізичні властивості метану і його гомологів, етену, етину, етанолу, гліцеролу, етанової кислоти, жирів, глюкози, сахарози, крохмалю, целюлози, білків, поліетилену; <i>визначає</i> дослідним шляхом гліцерол, етанову кислоту, глюкозу, крохмаль; <i>розв'язує</i> розрахункові задачі на обчислення об'ємних відношень газів за хімічними рівняннями та інших раніше вивчених типів на прикладі органічних сполук; <i>дотримуються</i> правил безпечного поводження з горючими речовинами, побутовими хімікатами.</p> <p><b>Ціннісний компонент</b> <i>усвідомлює</i> значення вуглеводневої сировини в енергетиці; природних і синтетичних органічних сполук; моральну та соціальну відповідальність за наслідки вживання алкогольних напоїв; необхідність збереження довкілля для майбутніх поколінь; <i>обрунтовує</i> роль органічних сполук у живій природі; <i>оцінює</i> згубну дію алкоголю на здоров'я; вплив продуктів синтетичної хімії на навколишнє середовище в разі неправильного використання їх; <i>висловлює судження</i> щодо значення органічних речовин у суспільному господарстві, побуті, харчуванні, охороні здоров'я тощо; захисту довкілля від стійких органічних забруднювачів.</p>	<p>Особливості органічних сполук (порівняно з неорганічними). Елементи-органогени. <b>Вуглеводні</b> Метан як представник насичених вуглеводнів. Гомологія. Гомологи метану (перші десять), їхні молекулярні і структурні формули та назви. Фізичні властивості. Реакція заміщення для метану. Етен (етилен) і етин (ацетилен) як представники ненасичених вуглеводнів. Молекулярні і структурні формули. Фізичні властивості. Реакція приєднання для етену й етину (галогенування, гідрування). Горіння вуглеводнів. Поняття про полімери на прикладі поліетилену. Застосування поліетилену. Поширення вуглеводнів у природі. Природний газ, нафта, кам'яне вугілля – природні джерела вуглеводнів. Перегонка нафти. Вуглеводнева сировина й охорона довкілля. Застосування вуглеводнів. <b>Оксигеновмісні органічні речовини.</b> Поняття про спирти, карбонові кислоти, жири, вуглеводи. Метанол, етанол, гліцерол: молекулярні і структурні формули, фізичні властивості. Горіння етанолу. Якісна реакція на гліцерол. Отруйність метанолу й етанолу. Згубна дія алкоголю на організм людини. Етанова (оцтова) кислота, її молекулярна і структурна формули, фізичні властивості. Хімічні властивості етанової кислоти: електролітична дисоціація, дія на індикатори, взаємодія з металами, лугами, солями. Застосування етанової кислоти. Вищі карбонові кислоти: стеаринова, пальмітинова, олеїнова. Мило, його склад, мийна дія. Жири. Склад жирів, фізичні властивості. Природні й гідрогенізовані жири. Біологічна роль жирів. Вуглеводи: глюкоза, сахароза, крохмаль, целюлоза. Молекулярні формули, фізичні властивості, поширення і утворення в природі.</p>	<p><b>Розрахункові задачі</b> 2. Обчислення об'ємних відношень газів за хімічними рівняннями. <b>Демонстрації</b> 6. Моделі молекул вуглеводнів (у тому числі 3D-проектуювання). 7. Горіння парафіну, визначення його якісного складу за продуктами згорання. 8. Ознайомлення зі зразками виробів із поліетилену. Виявлення властивостей поліетилену: відношення до нагрівання, розчинів кислот, лугів. 9. Дія етанової кислоти на індикатори. 10. Взаємодія етанової кислоти з металами, лугами. <b>Лабораторні досліді</b> 11. Взаємодія гліцеролу з купрум(II) гідроксидом. 12. Взаємодія глюкози з купрум(II) гідроксидом. 13. Відношення крохмалю до води (розчинність, утворення клейстеру). 14. Взаємодія крохмалю з йодом. <b>Практичні роботи</b> 4. Властивості етанової кислоти. 5. Виявлення органічних сполук у харчових продуктах. <b>Домашній експеримент</b> 2. Порівняння мийної дії мила та прального порошку вітчизняного виробника. 3. Виявлення крохмалю в харчових продуктах. <b>Навчальні проекти</b> 11. Використання полімерів: еколого-економічний аспект. 12. Альтернативні джерела енергії. 13. Екотрофологія – наука про екологічно безпечне харчування. 14. Виготовлення мила з мильної основи. 15. Дослідження хімічного складу їжі. 16. Хімічний склад жувальних гумок. 17. Хімічний склад засобів догляду за ротовою порожниною. 18. Друге життя паперу. 19. Джерела органічного забруднення території громади (мікрорайону).</p>

	<p>Крохмаль і целюлоза – природні полімери. Якісні реакції на глюкозу і крохмаль. Застосування вуглеводів, їхня біологічна роль.</p> <p><b>Нітрогеновмісні органічні речовини.</b></p> <p>Поняття про амінокислоти. Білки як біологічні полімери. Денатурація білків. Біологічна роль амінокислот і білків. Значення природних і синтетичних органічних сполук. Захист довкілля від стійких органічних забруднювачів.</p>	
<p><b>Наскрізнi змістові лінії</b></p> <p><i>Громадянська відповідальність</i></p> <p>Застосування органічних речовин. Отруйність метанолу й етанолу. Захист довкілля від стійких органічних забруднювачів.</p> <p><i>Здоров'я і безпека</i></p> <p>Безпечне поводження з речовинами. Згубна дія алкоголю на організм людини. Природні й гідрогенізовані жири. Мило, його мийна дія. Біологічна роль жирів, вуглеводів, амінокислот і білків.</p> <p><i>Екологічна безпека і сталій розвиток</i></p> <p>Природні й синтетичні органічні речовини. Вуглеводнева сировина й охорона довкілля. Захист довкілля від стійких органічних забруднювачів.</p> <p><i>Підприємливість і фінансова грамотність</i></p> <p>Поняття про полімери. Переробка нафти. Мило, його склад. Застосування органічних речовин.</p>		
<p><b>Тема 4. Роль хімії в житті суспільства</b></p>		
<p><b>Учень/учениця</b></p> <p><b>Знансвий компонент</b></p> <p><i>називає:</i> імена видатних вітчизняних учених-хіміків; найважливіші хімічні виробництва в Україні;</p> <p><i>наводить приклади:</i> взаємозв'язків між речовинами; застосування хімічних сполук у різних галузях та у повсякденному житті.</p> <p><b>Діяльнісний компонент</b></p> <p><i>характеризує:</i> значення хімії у житті суспільства, збереженні довкілля, для здоров'я людей.</p> <p><b>Ціннісний компонент</b></p> <p><i>усвідомлює</i> значення громадянської позиції вченого, причинно-наслідкові зв'язки у природі і її цілісність;</p> <p><i>поважає</i> авторське право;</p> <p><i>обрунтовує:</i> роль хімії у пізнанні хімічних процесів;</p> <p><i>критично ставиться:</i> до хімічної інформації з різних джерел;</p> <p><i>оцінює:</i> внесок хімічної науки в розвиток вітчизняного виробництва; значення хімічних знань як складника загальної культури людини.</p>	<p>Багатоманітність речовин та хімічних реакцій. Взаємозв'язки між речовинами та їхні взаємоперетворення. Місце хімії серед наук про природу, її значення для розуміння наукової картини світу. Роль хімічної науки для забезпечення сталого розвитку людства. Хімічна наука і виробництво в Україні. Видатні вітчизняні вчені – творці хімічної науки.</p>	<p><b>Навчальні проекти</b></p> <p>20. Видатні вітчизняні хіміки як учені й особистості. 21. Екологічна ситуація в моїй місцевості: відчуваю, думаю, дію. 22. Анкетування учнів навчального закладу щодо їхньої участі у розв'язуванні екологічних проблем місцевості. 23. Дослідження достовірності реклами з погляду хімії.</p>
<p><b>Наскрізнi змістові лінії</b></p> <p><i>Громадянська відповідальність</i></p> <p>Видатні вітчизняні вчені – творці хімічної науки. Значення хімії для розуміння наукової картини світу.</p> <p><i>Здоров'я і безпека</i></p> <p>Багатоманітність речовин та хімічних реакцій. Взаємозв'язки між речовинами та їхні взаємоперетворення.</p> <p><i>Екологічна безпека і сталій розвиток</i></p> <p>Хімія та екологія.</p> <p><i>Підприємливість і фінансова грамотність</i></p> <p>Хімічна наука і виробництво в Україні.</p>		

## ДОДАТОК Б

### Рекомендації, щодо впровадження компетентнісного підходу у процесі навчання учнів основної школи ЗНЗ.

Запропоновані вчителям хімії та студентам-хімікам педагогічних спеціальностей рекомендації визначають такі положення:

1. Впроваджуючи компетентнісний підхід до навчання хімії спиратись на визнану науковим і педагогічним товариством психолого-педагогічну теорію, враховувати зарубіжний і вітчизняний досвід компетентнісного навчання.

2. Посилення та розширення мотивації навчання, доповнення змістової та процесуальної мотивації функціонально з тим, щоб учні усвідомили недостатність власних знань і вмінь для розв'язання життєвих ситуацій, вирішення практичних проблем.

3. Втілення у змісті освіти принципів функціональності, проблемності, ситуативності, покладання на життєвий досвід, гуманістичний потенціал хімії як навчального предмета.

4. Використання частково-пошукових і дослідницьких і практичних методів навчання, орієнтованих на застосування знань і вмінь, високий рівень самостійності учнів, надання виключного значення інтерактивним проблемним методам, які забезпечують набуття учнями здатності до спільної діяльності, розв'язання проблем.

5. Збільшення часу на уроках на самостійну роботу учнів, спрямовану на засвоєння та застосування знань. Саме тому центральним елементом структури компетентнісних уроків є виконання учнями завдань наростаючої складності. Набуття компетентності значно сприяє використанню практично орієнтованих завдань з хімії, в яких навчальний матеріал пов'язується з різноманітними життєвими ситуаціями. Практично 54 орієнтовані завдання дозволяють вводити до умови неповних, надлишкових, недостовірних даних; ситуативність, міжпредметний, практично перетворювальний характер, наявність множини правильних відповідей.

6. Сприяти формуванню інформаційної культури учнів ЗНЗ, що є невід'ємною складовою загальної культури кожної людини та інформаційного суспільства в цілому.

7. У процес формування в учнів предметної хімічної компетентності активно впроваджувати проєктну технологію, адже сучасне розуміння методу проєктів криється в такій тезі: «Все, що я пізнаю, я знаю, для чого це мені потрібно, і де, і як я можу ці знання використати». Практично це співзвучно принципам компетентнісного навчання хімії.